

## 明 細 書

ネットワークの構成管理方法、ネットワークの帯域管理方法、ネットワークへの参加方法、及び通信端末装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、複数の通信端末装置(以下「通信端末」又は「端末」とも言う。)が互いに直接通信を行うことができるように構築されるネットワークの構成を管理する方法、ネットワークの通信帯域を管理する方法、ネットワークへの参加方法、及びネットワークを構成する通信端末装置に関するものである。

### 背景技術

[0002] 近年、無線ネットワークは、有線ネットワークにおける配線の煩わしさを取り除き、柔軟に端末のレイアウトを変更することができる等の利点から企業や家庭内に普及している。無線ネットワークを構築する方式として、アクセスポイントを使用し、端末間のすべての通信をアクセスポイントを経由して行う方式と、アクセスポイントを使用せずに端末間で直接通信を行う方式がある。

[0003] アクセスポイントを使用する方式では、各端末の通信は必ずアクセスポイントを経由して行われるため、各端末とアクセスポイントとの間で通信が可能であれば、他のすべての端末との通信が可能となる。しかし、アクセスポイントを使用する方式を使用して無線ネットワークを構築する場合には必ずアクセスポイントが必要であり、アクセスポイントがなければ端末間の通信を行うことはできない。また、アクセスポイントを介することにより、通信経路数が2倍になるので、アクセスポイントを使用しない場合に比べて、使用可能な通信帯域は半分になる。

[0004] 一方、アクセスポイントを使用せずに端末間で直接通信を行う方式では、アクセスポイントという特別な機器を必要とせず、端末のみを使用して無線ネットワークを構築することができる。しかし、アクセスポイントを使用する方式では各端末とアクセスポイント間での通信が可能であればすべての端末間での通信が可能であるのに対し、端末間で直接通信を行う方式では、各端末間で直接通信ができなければ、ネットワーク内における通信が保証されない。

- [0005] 特許文献1には、アクセスポイントを使用せずに端末間で直接通信を行う方式を用いる無線ネットワークにおいて、新規にネットワークに参加する端末と他のすべての端末との通信到達性を保証する無線通信システム、無線通信端末、及び無線通信システムへの参加方法が示されている。
- [0006] また、無線を使用して無線端末間で動画などのマルチメディアデータを送受信するシステムが開発されている。このようなシステムでは、通信到達性を確保するためには、マルチメディアデータがやりとりされる端末間での通信帯域の管理を適切に行うことが必要となる。
- [0007] また、特許文献1には、無線ネットワークにおいてマルチメディアデータを伝送する際に、一定の品質を維持しながら伝送を行う方式が示されている。
- [0008] 特許文献1:特開2003-318917号公報  
特許文献2:特開2002-111728号公報
- 発明の開示
- 発明が解決しようとする課題
- [0009] しかしながら、特許文献1に記載の無線ネットワークにおいては、通信端末の移動等によって通信端末間の通信状態が変化するので、ある時点では通信端末間の通信が可能であっても、別の時点では同じ通信端末間の通信が不能になる場合があるという問題があった。
- [0010] また、無線ネットワークでは各端末間の通信状況は時間とともに変化し、伝送エラー等により使用する伝送レートが変化する。例えば、IEEE802. 11aでは使用可能な伝送レートとして6Mbps、9Mbps、12Mbps、18Mbps、24Mbps、36Mbps、48Mbps及び54Mbpsが規定されており、通信環境が非常に良好な場合は54Mbpsによるデータ伝送を行い、通信環境が非常に劣悪な場合は6Mbpsによるデータ伝送を行う。特許文献1に記載の発明は、端末が新規に無線ネットワークに参加する時点での同ネットワークに参加中のすべての端末との通信到達性を保証することを目的としている。このため、特許文献1に記載のネットワークには、通信状況の変化により使用する伝送レートが変更された場合には、通信帯域の管理を適切に行うことができない場合があるという問題があった。

- [0011] さらに、無線ネットワークでは、ある伝送レートを使用した場合の通信到達性が保証されたとしても、それよりも大きな伝送レートを使用して通信しようとした場合、通信ができない可能性がある。例えば、通信到達性を確認する際にその無線がサポートする最小の伝送レートをを用いて確認した場合に、それよりも大きな伝送レートを使用した通信が可能であるとは限らない。特許文献1に記載の発明は、ネットワークに参加中のすべての端末間での通信到達性を保証することを目的としている。このため、特許文献1に記載のネットワークは、無線ネットワークに参加中の各端末間で通信到達性が保証される伝送レートを把握することはできず、また、そのネットワーク内の通信に一定以上の品質が要求される場合でも、一定以上の通信品質を保証することはできないという問題があった。
- [0012] さらにまた、特許文献2に記載の発明は、伝送エラー時の再送頻度の増加に対する考慮はなされているが、使用伝送レートが変更された場合の通信帯域の変化に対しては考慮していない。このため、特許文献2に記載の無線ネットワークには、通信状況の変化により使用する伝送レートが変更されたときに、通信帯域の管理を適切に行うことができない場合があるという問題があった。
- [0013] そこで、本発明の目的は、端末間で直接通信を行うネットワークにおいて、ネットワークに参加中の各端末間の通信到達性を保証し続けることができるようにするネットワークの構成管理方法、及び、このようなネットワークを構成する通信端末装置を提供することにある。
- [0014] また、本発明の他の目的は、伝送レートが変更された場合にも通信帯域の管理を適切に行うことができるネットワークの帯域管理方法を提供することにある。
- [0015] また、本発明のさらに他の目的は、端末間で直接通信を行うネットワークにおいて、このネットワークに参加中の各端末間の通信到達性を保証し、かつ、上記端末間の通信可能な伝送レートは把握することが可能なネットワークへの参加方法、このようなネットワークの構成管理方法、及びこのようなネットワークを構成する通信端末装置を提供することにある。

#### 課題を解決するための手段

- [0016] 本発明のネットワークの構成管理方法は、固有の端末識別子を持つ複数の通信端

末装置から構成されたネットワークにおいて、上記複数の通信端末装置の内の1つが管理端末装置となり、上記管理端末装置が上記ネットワークに参加することを許可している通信端末装置が参加端末装置となり、上記参加端末装置同士が互いに直接通信することができるように上記ネットワークの構成を管理する方法であって、上記管理端末装置が、自己が保持している参加端末情報を送信するステップと、上記管理端末装置以外の参加端末装置が、上記管理端末装置から送信された参加端末情報を受信するステップと、上記管理端末装置以外の参加端末装置が、上記ネットワークに参加中の自己以外の参加端末装置との間の通信が可能か否かを判定するステップと、上記管理端末装置以外の参加端末装置が、上記判定により得られた通信可否判定結果を上記管理端末装置に送信するステップと、上記管理端末装置が、上記通信可否判定結果に基づいて上記ネットワークから排除すべき参加端末装置を決定し、上記ネットワークから排除すべき参加端末装置を上記参加端末情報から削除することによって、上記管理端末装置が保持している参加端末情報を更新するステップとを有するものである。

[0017] また、本発明のネットワークの帯域管理方法は、1つの管理端末と複数の被管理端末とからなる複数の通信端末を含み、上記複数の通信端末間で互いに直接通信を行うネットワークにおいて使用するネットワークの帯域管理方法であって、複数の上記被管理端末が、自身がデータの送信に使用している帯域に関する情報を含む送信情報を上記管理端末に通知するステップと、上記管理端末が、通知された上記送信情報に基づき上記ネットワークで使用されている帯域に関する使用帯域情報を生成するステップと、上記管理端末が、生成された上記使用帯域情報を複数の上記被管理端末に通知するステップとを有するものである。

[0018] また、本発明のネットワークへの参加方法は、固有の端末識別子を持つ複数の通信端末からなり、上記通信端末のうち1つが管理端末となり、ネットワークに参加中の上記通信端末が互いに直接通信することが可能であり、かつ互いに通信可能な伝送レートを把握することが可能なネットワークに参加要求端末が参加する方法であって、上記管理端末から周期的に送信される、上記ネットワークに参加中の上記通信端末の参加端末情報を受信するステップと、上記参加端末情報をもとに上記ネットワー

クに参加中の通信端末との通信が可能であるか否かを示す通信可否判定及び通信可能な伝送レートを判定するステップと、上記伝送レート判定の結果を含む参加要求を上記管理端末に送信するステップと、上記参加要求を送信した結果、上記管理端末より送信される上記ネットワークへ参加可能であるか否かを示す参加可否判定の結果を受信するステップと、受信した上記参加可否判定の結果に基づき、上記ネットワークへ参加可否を判断するステップとを有するものである。

- [0019] また、本発明の他のネットワークの構成管理方法は、固有の端末識別子を持つ複数の通信端末からなり、上記通信端末のうち1つが管理端末となり、ネットワークに参加中の上記通信端末が互いに直接通信することが可能であり、かつ互いに通信可能な伝送レートを把握することが可能なネットワークの構成を上記管理端末が管理する方法であって、上記ネットワークに参加中の上記通信端末の参加端末情報をブロードキャストにより周期的に上記ネットワーク内の上記通信端末に通知するステップと、上記ネットワークに新たに参加することを要求する参加要求端末から送信される上記ネットワークに参加中の上記通信端末と通信可能であるか否かを示す通信可否情報及び通信可能な伝送レート判定の結果を含む参加要求を受信するステップと、上記受信した参加要求に基づき、上記参加要求端末の上記ネットワークへの参加可否を判定するステップと、上記参加要求端末の上記ネットワークへの参加可否の判定結果を上記参加要求端末に送信するステップと、上記参加可否の判定に基づき、上記参加要求端末の上記ネットワークへの参加が可能であった場合に、上記参加端末情報を更新するステップと、参加端末情報を更新した場合に上記参加端末情報を上記ネットワークに参加中の通信端末に送信するステップとを有するものである。

#### 発明の効果

- [0020] 本発明によれば、ネットワークを構成すれば、通信状況が変化した場合においても、ネットワークに参加中の各通信端末間の通信到達性を保証し続けることができるという効果が得られる。
- [0021] また、本発明によれば、伝送レートが変更された場合にも通信帯域の管理を適切に行うことができる。また、アクセスポイントを使用せずに通信端末間で直接通信が可能なネットワークを構成するので、アクセスポイントを使用し、アクセスポイントを経由して

通信を行うネットワークと比較して、2倍の通信帯域を使用することができるという効果がある。

[0022] また、本発明によれば、管理端末から周期的に送信される、ネットワークに参加中の通信端末の参加端末情報を受信するステップと、参加端末情報をもとにネットワークに参加中のすべての通信端末との通信可否及び通信可能な伝送レートを判定するステップと、伝送レート判定の結果を含む参加要求を管理端末に送信するステップと、参加要求送信の結果、管理端末より送信されるネットワークへの参加可否判定の結果を受信するステップと、受信した参加判定結果に基づき、ネットワークへ参加可否を判断するステップを有する場合には、アクセスポイントを介さずにネットワークに参加中のすべての端末間で直接通信することができ、各端末間の通信可能な伝送レートを把握し、予め定められた一定以上の伝送レートとなるようにネットワークを構成することで、ネットワーク内の通信到達性を保証する方式と比較して、常に一定以上の通信品質を維持することができるネットワークを構成することが可能となる効果がある。

[0023] また、各端末間の通信可能な伝送レートを把握することで、効率的に通信を行うことができる効果がある。例えば、ある端末がブロードキャストによる通信を行う際に、通信到達性のみを保証したネットワークでは、その通信到達性を確認した伝送レート以下でのみ通信が可能であるが、本発明によるネットワークを構築した場合、上記ネットワーク内のすべての端末に対し、その時点で通信可能な最大伝送レートを使用して通信を行うことができるため、低い伝送レートを用いたデータ伝送を削減することができ、ネットワークを効率的に使用することが可能となる効果がある。

#### 図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の実施の形態1に係る管理方法が適用される無線ネットワークを示す構成図である。

[図2]実施の形態1における管理端末の構成を概略的に示すブロック図である。

[図3]実施の形態1における管理端末が保持する参加端末情報を示す説明図である。

。

[図4]実施の形態1における管理端末以外の通信端末の構成を概略的に示すブロッ

ク図である。

[図5]実施の形態1における管理端末以外の通信端末が保持する参加端末情報を示す説明図である。

[図6]図1の無線ネットワークにおいて通信不能が発生した場合を示す構成図である。

[図7]図6の場合において管理端末以外の通信端末が保持する参加端末情報を示す説明図である。

[図8]図6の場合において管理端末以外の通信端末が保持する参加端末情報を示す説明図である。

[図9]図6の場合において管理端末以外の通信端末が保持する参加端末情報を示す説明図である。

[図10]図6の場合において管理端末が保持する参加端末情報を示す説明図である。

[図11]図6の無線ネットワークにおいて通信端末の1台が排除された状態を示す構成図である。

[図12]図11の場合において管理端末が保持する参加端末情報を示す説明図である。

[図13]図11の場合において管理端末以外の通信端末が保持する参加端末情報を示す説明図である。

[図14]図11の場合において管理端末以外の通信端末が保持する参加端末情報を示す説明図である。

[図15](a)は、実施の形態1における管理端末の参加端末情報送信動作を示すフローチャートであり、(b)は、実施の形態1における管理端末の通信可否判定結果受信動作を示すフローチャートである。

[図16]実施の形態1における管理端末以外の通信端末の動作を示すフローチャートである。

[図17]本発明の実施の形態2における管理端末以外の通信端末の動作を示すフローチャートである。

[図18]実施の形態2における管理端末の動作を示すフローチャートである。

[図19](a)乃至(c)は、本発明の実施の形態3における管理端末以外の通信端末の動作を示すフローチャートであり、(a)は、通信可否判定用データの送信動作を示し、(b)は、通信可否判定動作を示し、(c)は、通信可否判定用データの受信動作を示す。

[図20]実施の形態1の変形例における通信端末の構成を示すブロック図である。

[図21]実施の形態2の変形例における通信端末の構成を示すブロック図である。

[図22]実施の形態1の変形例における管理端末の構成を示すブロック図である。

[図23]実施の形態2の変形例における管理端末の構成を示すブロック図である。

[図24]本発明の実施の形態4に係る通信帯域の管理方法が適用される無線ネットワークの構成例を示す図である。

[図25](a)及び(b)は、実施の形態4における無線通信端末の動作を示すフローチャートである。

[図26]実施の形態4における使用帯域情報の例を示す図である。

[図27]実施の形態4における無線伝送レートと通信帯域との関係の例を示す図である。

[図28](a)乃至(d)は、実施の形態4における無線通信端末の動作を示すフローチャートである。

[図29]実施の形態4における最大伝送レートの例を示す図である。

[図30]実施の形態4における通信帯域管理情報の例を示す図である。

[図31]実施の形態4における無線ネットワークの構成例を示す図である。

[図32]実施の形態4における使用帯域情報の例を示す図である。

[図33]実施の形態4における通信帯域管理情報の例を示す図である。

[図34]本発明の実施の形態5における無線通信端末の動作を示すフローチャートである。

[図35]本発明の実施の形態6〜8に係る参加方法及び管理方法が適用される無線ネットワークの構成例を示す図である。

[図36]実施の形態6において、無線ネットワークを構成する無線通信端末の動作を示すフローチャートである。



[図37]実施の形態6ー8において、無線ネットワークを構成する管理端末の動作を示すフローチャートである。

[図38]実施の形態6において、無線ネットワークを構成する管理端末の動作を示すフローチャートである。

[図39]実施の形態6において、無線通信端末間の通信可能な伝送レートの例を示す図である。

[図40]実施の形態6において、無線ネットワークの無線通信端末の伝送レート判定の動作の例を示すフローチャートである。

[図41]実施の形態6における参加端末情報の例を示す図である。

[図42]実施の形態6における参加端末情報の例を示す図である。

[図43]実施の形態7において、無線ネットワークを構成する無線通信端末の動作を示すフローチャートである。

[図44]実施の形態7において、無線ネットワークを構成する管理端末の動作を示すフローチャートである。

[図45]実施の形態7において、無線通信端末間の通信可能な伝送レートの例を示す図である。

[図46]実施の形態7において、無線ネットワークの管理端末の参加可否判定の動作の例を示すフローチャートである。

[図47]実施の形態7において、無線通信端末間の通信可能な伝送レートの例を示す図である。

[図48]実施の形態7において、無線通信端末間の通信可能な伝送レートの例を示す図である。

[図49]実施の形態7において、無線通信端末に対する優先度の例を示す図である。

[図50]実施の形態7における参加端末情報の例を示す図である。

[図51]実施の形態7における無線ネットワークの構成例を示す図である。

[図52]実施の形態7における排除端末リストの例を示す図である。

[図53]実施の形態7における無線通信端末の伝送レート判定情報の一部を示す図である。

[図54]実施の形態7における他の無線通信端末の伝送レート判定情報の一部を示す図である。

[図55]実施の形態7における排除端末リストの例を示す図である。

[図56]実施の形態8において、無線ネットワークを構成する無線通信端末の動作を示すフローチャートである。

[図57]実施の形態8において、無線ネットワークを構成する管理端末の動作を示すフローチャートである。

[図58]実施の形態6～8における無線通信端末の変形例の構成を示すブロック図である。

[図59]実施の形態6～8における無線通信端末の他の変形例の構成を示すブロック図である。

[図60]実施の形態6～8における管理端末の変形例の構成を示すブロック図である。

[図61]実施の形態6～8における管理端末の他の変形例の構成を示すブロック図である。

## 符号の説明

- [0025] 1010, 1010a 無線ネットワーク、1100 無線通信端末(管理端末)、1200, 1300, 1400 無線通信端末(管理端末以外の無線通信端末)、1101, 1201 通信部、1102, 1202 制御部、1103, 1203 記憶部、1104, 1204 表示部、1501 通信部、1502 参加端末情報受信部、1503a, 1503b 通信可否判定部、1504 通信可否判定結果送信部、1505 排除通知受信部、1506a, 1506b 排除判定部、1601 通信部、1602 参加端末情報送信部、1603 参加可否判定部、1604 排除通知送信部、1605 通信可否判定結果受信部、2101 無線通信端末(管理端末)、2103～2104 無線通信端末(管理端末以外の無線通信端末)、2110, 2110a 無線ネットワーク、2801, 2803, 2804 TV、2802 STB、3101 無線通信端末(管理端末)、3102～3104 (管理端末以外の無線通信端末)、3105 無線通信端末(参加要求端末)、3110, 3110a 無線ネットワーク、4301 通信部、4302 参加端末情報受信部、4303 伝送レート判定部、4304 伝送レート判定情報送信部、4305 参加要求送信部、4

306 参加要求部、4307 排除通知受信部、4308a, 4308b 排除判定部、4501 通信部、4502 参加要求受信部、4503 参加端末情報送信部、4504 参加端末情報更新部、4505 参加可否判定部、4506 排除通知送信部、4507 伝送レート判定情報受信部。

発明を実施するための最良の形態

[0026] 実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1に係る管理方法が適用される無線ネットワーク1010を示す構成図である。図1に示されるように、実施の形態1における無線ネットワーク1010は、通信端末1100, 1200, 1300, 1400から構成される。通信端末1100, 1200, 1300, 1400は、例えば、複数台の携帯電話装置、複数台のパーソナルコンピュータ(PC)、PCとその周辺機器の組み合わせ、又は、複数台の映像機器(放送受信機、映像記録装置、映像表示装置等)のような、無線通信機能を備えた複数台の通信機器である。通信端末1100, 1200, 1300, 1400は、アクセスポイントを使用せずに、互いに直接通信を行うことができるように構成されている。図1において、実線で描かれた両方向矢印は、通信端末間で通信到達性が保証されていることを示している。なお、図1には、無線ネットワーク1010が4台の通信端末から構成されている場合が示されているが、無線ネットワーク1010を構成する通信端末の数は、4台に限定されない。また、通信端末1100, 1200, 1300, 1400の中には、無線ネットワーク1010の構成を管理する機能を備えた管理端末装置(以下「管理端末」)が、例えば、1台存在する。ここでは、通信端末1100が管理端末である場合を説明する。また、通信端末1100, 1200, 1300, 1400は、無線ネットワーク1010に参加している通信端末(すなわち、管理端末が無線ネットワークに参加することを許可している通信端末)であるので、参加端末装置又は参加端末(或いは、被管理端末)とも言う。

[0027] 図2は、管理端末1100の構成を概略的に示すブロック図である。図2に示されるように、管理端末1100は、他の通信端末との間で無線通信を行う通信部1101と、管理端末1100内の各構成に無線ネットワーク管理用ソフトウェアに基づく動作を実行させることができる制御部1102と、半導体メモリ等の記憶部1103とを有する。また、管理端末1100は、必要に応じて、ユーザインターフェースとしての操作部(図示せ

ず)、液晶画面等の表示部1104、スピーカ等の音声出力部(図示せず)、マイク等の音声入力部(図示せず)、電力供給部(図示せず)等の各種構成を備える。

[0028] 図3は、管理端末1100の記憶部1103に記憶される参加端末情報を示す説明図である。図3に示されるように、参加端末情報は、無線ネットワーク1010に参加している参加端末に関する情報である。参加端末情報には、無線ネットワーク1010に参加している参加端末を固有の端末識別子によって特定する情報と、参加端末同士の通信ができる通信可能状態にあるか(図3において「可」で示す。)又は参加端末同士の通信ができない通信不能状態にあるかを示す通信可否判定結果情報(すなわち、無線ネットワーク1010全体の通信可否判定結果)とが含まれる。なお、以下の説明においては、通信端末1100, 1200, 1300, 1400の端末識別子をそれぞれ、“1100”、“1200”、“1300”、“1400”とする。

[0029] 図4は、通信端末1200, 1300, 1400の構成を概略的に示すブロック図である。図4に示されるように、通信端末1200, 1300, 1400はそれぞれ、他の通信端末との間で無線通信を行う通信部1201と、通信端末内の各構成に無線ネットワーク参加用ソフトウェアに基づく動作を実行させることができる制御部1202と、半導体メモリ等の記憶部1203とを有する。また、通信端末1200, 1300, 1400はそれぞれ、必要に応じて、ユーザインターフェースとしての操作部(図示せず)、液晶画面等の表示部1204、スピーカ等の音声出力部(図示せず)、マイク等の音声入力部(図示せず)、電力供給部(図示せず)等の各種構成を備える。

[0030] 図5は、通信端末1200の記憶部1203に記憶される参加端末情報を示す説明図である。図5に示されるように、参加端末情報は、無線ネットワーク1010に参加している参加端末を固有の端末識別子によって特定する情報(管理端末1100から受信した情報)と、自己と他の参加端末の通信ができる通信可能状態にあるか(図において「可」で示す。)又は自己と他の参加端末の通信ができない通信不能状態(図において「不可」で示す。)にあるかを示す通信可否判定結果情報とを含む。なお、通信端末1300又は1400の記憶部に記憶される参加端末情報も、図5の説明図に示されたものと同様の内容(自己の通信可否判定結果の内容は異なる)となる。

[0031] 次に、実施の形態1に係るネットワークの構成管理方法の概略を説明する。無線ネ

ットワーク1010においては、以下のように無線ネットワークの構成を管理する。

ステップAにおいて、まず、管理端末1100は、自己が保持している参加端末情報を送信する。ここで送信される参加端末情報は、後述するステップDにおいて更新された参加端末情報である。ただし、管理端末1100が参加端末情報を受信する前の段階(無線ネットワーク1010の構築の初期段階等)においては、参加端末情報をユーザ操作等により初期設定しておいてもよい。

ステップBにおいて、通信端末1200, 1300, 1400は、管理端末1100から送信された参加端末情報を受信する。

次に、ステップCにおいて、通信端末1200, 1300, 1400は、受信した参加端末情報に基づいて、無線ネットワーク1010に参加している自己以外の通信端末との間の通信が可能か否かを判定する。

次に、ステップDにおいて、通信端末1200, 1300, 1400は、通信が可能か否かの判定により得られた通信可否判定結果を管理端末1100に送信する。

ステップEにおいて、管理端末1100は、受信した通信可否判定結果に基づいて、無線ネットワーク1010から排除すべき参加端末を決定する。この決定方法としては、例えば、所定回数連続して通信不能であるときに排除すべきであると決定する場合、所定期間内において通信不能の関係が所定数より多いときに排除すべきであると決定する場合、参加端末ごとに優先順位を設けて通信不能の関係を有する参加端末の内の優先順位の低い参加端末を排除すべき参加端末であると決定する場合等がある。無線ネットワーク1010から排除すべき参加端末を参加端末情報から削除することによって、管理端末1100が保持している参加端末情報を更新する。そして、無線ネットワーク1010から排除すべき参加端末が有る場合に、管理端末1100が、無線ネットワーク1010から排除すべき参加端末に対して、無線ネットワーク1010から排除することを知らせる排除通知を送信する。

さらに、ステップFにおいて、無線ネットワーク1010においては、上記したステップAからEまでが、例えば周期的に、繰り返される。

[0032] 一例として、無線ネットワーク1010が、図1に示されるように、4台の通信端末1100, 1200, 1300, 1400から構成されていたが、通信状況が変化して、図6にX印付き

の両方向矢印(破線)で示されるように、通信端末1200と通信端末1300間、及び、通信端末1300と通信端末1400間が通信不能になった場合を説明する。この場合には、上記ステップCにおいて、通信端末1200, 1300, 1400は、無線ネットワーク1010に参加している自己以外の通信端末との間の通信が可能か否かを判定し、上記ステップDにおいて、この判定により得られた通信可否判定結果を管理端末1100に送信する。この送信時における、通信端末1200, 1300, 1400が保持する通信可否判定結果情報はそれぞれ、図7、図8、図9に示されるように、通信端末1200と通信端末1300間、及び、通信端末1300と通信端末1400間が通信不能(図において「不可」で示す。)になっている。上記ステップEにおいて、管理端末1100は、受信した通信可否判定結果に基づいて、無線ネットワーク1010から排除すべき参加端末を決定し、無線ネットワーク1010から排除すべき参加端末を参加端末情報から削除することによって、管理端末1100が保持している参加端末情報を更新する。更新後に管理端末1100が保持している参加端末情報は、図10に示されるように、管理端末1100は、通信可否判定結果を受信した直後は、通信端末1200と通信端末1300間、及び、通信端末1300と通信端末1400間が通信不能(図において「不可」で示す。)になっている。

[0033] 次に、上記ステップEにおいて、管理端末1100が、無線ネットワーク1010から通信端末1300を排除した場合を説明する。この場合には、無線ネットワーク1010の構成は、図6に示される構成から図11に示される構成に切り替わる。この結果、管理端末1100が保持している参加端末情報は、図12に示されるように、通信端末1100, 1200, 1400に関する情報から構成されるものになっている。また、上記ステップFにおいて再度実行されるステップAにより、参加端末1200, 1400が保持する通信端末情報も更新され、参加端末1200, 1400が保持する通信端末情報はそれぞれ、図13及び図14に示されるようになる。

[0034] 以上のように、無線ネットワーク1010の構成を管理することによって、無線ネットワークに参加中のすべての通信端末間で通信到達性を保証し続けることができる。

[0035] 次に、実施の形態1に係る無線ネットワーク1010の管理方法を詳細に説明する。図15(a)及び(b)は、管理端末1100の動作を示すフローチャートである。また、図1

6は、通信端末1200, 1300, 1400の動作を示すフローチャートである。なお、既に説明したように、管理端末1100は、無線ネットワーク1010に参加している通信端末の端末情報から構成される参加端末情報を持つ。この参加端末情報により、管理端末1100及び通信端末1200, 1300, 1400は、無線ネットワーク1010に参加中の通信端末を把握することができる。

[0036] 先ず、図15(a)に基づいて、管理端末1100の参加端末情報送信動作について説明する。管理端末1100は、予め定められた周期で参加端末情報を送信する。管理端末1100は、はじめに、参加端末情報送信タイマを設定し(ステップS1)、参加端末情報送信タイマが満了したかどうかの判断を行う(ステップS2)。ステップS2において参加端末情報送信タイマが満了していない場合には、処理は再度ステップS2の最初に戻り、管理端末1100は、参加端末情報送信待ちの状態になる。ステップS2において参加端末情報送信タイマが満了している場合には、管理端末1100は、自己が保持する参加端末情報をブロードキャストにより、無線ネットワーク1010を構成する通信端末1200, 1300, 1400に対して送信し(ステップS3)、参加端末情報送信タイマの再設定をする(ステップS4)。その後、管理端末1100は、周期的に参加端末情報の送信を繰り返す(ステップS2ーS4)。

[0037] 次に、図15(b)に基づいて、管理端末1100の通信可否判定結果受信動作について説明する。管理端末1100は、通信端末1200, 1300, 1400から通信可否判定結果を受信する(ステップS11)。通信可否判定結果は、各通信端末1200, 1300, 1400が無線ネットワーク1010に参加している自己以外のすべての通信端末と直接通信することが可能か否かを確認し、自己の通信端末との通信が可能である通信端末及び通信が不能である通信端末を示す。管理端末1100は、受信した通信可否判定結果を用いて、どの通信端末が無線ネットワーク1010に引き続き参加可能であるかを判定し(ステップS12)、無線ネットワーク1010から排除する通信端末があるかどうかを判断する(ステップS13)。通信可否判定結果を用いて、どの通信端末が無線ネットワーク1010から排除するかを判断する方法には種々の方法がある。例えば、予め各通信端末に対して優先度を付与しておき、通信可否判定結果において通信不能な通信端末が存在する場合には、優先度の低い通信端末から順に排除してい

くことにより、どの通信端末を排除するかを決定することができる。また、一定時間内に受信した1つ以上の通信可否判定結果を用いて、最大数の通信端末が引き続き無線ネットワークに参加できるように、排除する通信端末を決定する方法等がある。

[0038] 管理端末1100は、無線ネットワーク1010から排除する通信端末が無い場合には、再び通信可否判定結果を受信する状態になる。管理端末1100は、無線ネットワーク1010から排除する通信端末が有る場合には、自己が保持する参加端末情報から排除する通信端末の端末情報を削除して参加端末情報を更新し(ステップS14)、無線ネットワーク1010から排除した通信端末に対して排除通知を行う(ステップS15)。そして、管理端末1100は、再び通信可否判定結果を受信する状態(ステップS11)になる。

[0039] 以上に述べたように、管理端末1100が参加端末情報を更新すると、更新された参加端末情報が周期的に管理端末1100から各通信端末1200, 1300, 1400に送信されることになるため、各通信端末1200, 1300, 1400は、更新された参加端末情報を受信し、更新された参加端末情報を確認することで、無線ネットワーク1010が再構築されたことを知ることができる。また、管理端末1100との通信が不能になり、通信端末からの通信可否判定結果を受信できない場合についても、管理端末1100は、その通信端末の端末情報を参加端末情報から削除して参加端末情報を更新することで、無線ネットワーク1010から排除することが可能である。管理端末1100は、通信端末を無線ネットワークから排除した場合には、どの通信端末が排除されたかを、例えば、液晶表示部(LCD)に排除された通信端末の端末識別子を表示する等の手段を用いてユーザに通知する。そして、ユーザは、どの通信端末が排除され、無線ネットワークの構成が変化したことを知ることができ、また、排除された通信端末を通信可能な場所に設置する等の適切な措置をとることができる。

[0040] 次に、図16を用いて実施の形態1の無線ネットワークを構成する通信端末1200, 1300, 1400の動作を説明する。通信端末1200, 1300, 1400は、はじめに、管理端末1100からブロードキャストにより周期的に送信される参加端末情報が受信可能であるかどうかを判断するために参加端末情報受信タイマの設定を行い(ステップS21)、その後、参加端末情報受信タイマが満了したかどうかの確認を行う(ステップS2



2)。ステップS22においてタイマが満了した場合には、通信端末1200, 1300, 1400は、管理端末1100との通信が不能になったと判断し、その無線ネットワーク1010に参加不能になったと判断する。ステップS22においてタイマが満了していない場合には、通信端末1200, 1300, 1400は、管理端末1100から送信される参加端末情報を受信したかどうかを確認し(ステップS23)、参加端末情報を受信していなければ、再び参加端末情報受信タイマの満了確認の状態になる。ステップS23において参加端末情報を受信すると、通信端末1200, 1300, 1400は、参加端末情報受信タイマを再設定し(ステップS24)、参加端末情報の端末情報を用いて、自己以外の無線ネットワークに参加中の通信端末と直接通信可能であるかを確認し、各通信端末との通信可否を判定する(ステップS25)。各通信端末との通信可否を判定する方法としては、例えば、各通信端末間で互いに通信を行い、正常に通信が行われた場合にはその通信端末間での通信が可能である、という形で判定することができる。そして、通信端末1200, 1300, 1400は、無線ネットワーク1010に参加中の各通信端末との通信可否判定を行った後、その判定結果に基づき、現在どの通信端末との通信が可能であることを示す通信可否判定結果を管理端末1100に対して送信する(ステップS26)。

[0041] また、通信端末1200, 1300, 1400は、管理端末1100へ通信可否判定結果を送信した後、管理端末1100からの排除通知を受信したかどうかを確認し、自己の通信端末がその無線ネットワークに引き続き参加可能かどうかを判断する(ステップS27)。通信端末1200, 1300, 1400は、自己の通信端末が無線ネットワーク1010から排除されたと判断した場合には、自己の通信端末が無線ネットワーク1010から排除されたことを、例えば、LEDの赤ランプを点滅させる等の手段を用いて、ユーザに通知する。そして、ユーザはその通信端末が排除されたことを知ることができ、また、ユーザは、排除された通信端末に対して、設置場所を移動する等の適切な措置を取ることができる。通信端末1200, 1300, 1400は、管理端末1100からの排除通知を受信せず、自己の通信端末が無線ネットワーク1010に引き続き参加可能であると判断した場合には、再び参加端末情報受信タイマの満了待ちの状態(ステップS22)になる。

[0042] 以上のように、実施の形態1により無線ネットワークを構成する通信端末を管理することができ、各通信端末間の通信状況が変化して、通信ができなくなった場合でも、参加端末の排除により、この無線ネットワーク内に参加中のすべての通信端末間で直接通信することが可能な無線ネットワークを構築することができる。また、ネットワークから排除すべき参加端末に対して、ネットワークから排除することを知らせる排除通知を送信することにより、各通信端末は、ネットワークから排除された参加端末を直ぐに知ることができる。さらに、上記ステップCにおける判定を周期的に繰り返すことにより、参加端末情報を常に最新のものにすることができる。さらに、ネットワークから排除された参加端末が、自己の通信端末がネットワークから排除されたことをユーザに知らせるための表示を行う場合には、ユーザは、ネットワークから排除されたことに対する対策（例えば、装置を移動させる等）を直ぐに採ることができる。

[0043] 実施の形態2.

本発明の実施の形態2に係るネットワークの構成管理方法は、上記実施の形態1におけるステップEにおける、管理端末1100からの排除通知を送信しない点が、上記実施の形態1に係るネットワークの構成管理方法と異なる。

[0044] 図17は、本発明の実施の形態2における通信端末の動作を示すフローチャートである。図17を用いて無線ネットワーク1010を構成する実施の形態2における通信端末1200, 1300, 1400の動作を説明する。図17において、ステップS21～S23の処理内容は、図16（実施の形態1）におけるステップS21～S23の処理内容と同様である。通信端末1200, 1300, 1400は、ステップS23において、管理端末1100から送信される参加端末情報を受信すると、受信した参加端末情報に自己の端末情報が含まれているかどうかを確認し、自己の端末情報が含まれている場合には自己の通信端末が引き続き無線ネットワーク1010に参加可能であると判断し、自己の端末情報が含まれていない場合には、自己の通信端末が無線ネットワーク1010に参加不能となったと判断する（ステップS28）。参加端末情報は、管理端末1100が各通信端末1200, 1300, 1400から受信した通信可否判定結果をもとに、無線ネットワーク1010から排除する通信端末の端末情報を削除して、更新するため、参加端末情報を確認することで、自己の通信端末が無線ネットワーク1010に参加中か、無線ネットワ

ーク1010から排除されたかどうかを判断することができる。

- [0045] 通信端末1200, 1300, 1400は、自己の通信端末が無線ネットワーク1010に引き続き参加可能である場合には、実施の形態1の場合と同様に、受信タイマの再設定(ステップS24)、通信可否判定(ステップS25)、管理端末1100に対する通信可否判定結果の送信(ステップS26)を行い、再び参加端末情報受信タイマの満了待ちの状態(ステップS22)になる。
- [0046] 図18は、本発明の実施の形態2における管理端末の動作を示すフローチャートである。図18を用いて無線ネットワーク1010を構成する実施の形態2における管理端末1100の通信可否判定結果受信動作を説明する。なお、実施の形態2における管理端末1100の参加端末情報送信動作は、実施の形態1の場合(図15(a)に示す動作)と同様である。図18に示されるように、実施の形態2における管理端末1100の通信可否判定結果受信動作は、無線ネットワーク1010から排除した通信端末に対して排除通知を行う(ステップS15)動作部分を除いた点のみが、上記実施の形態1の場合(図15(b)に示す動作)と異なる。実施の形態2における管理端末1100の通信可否判定結果受信動作は、ステップS11〜S14については、実施の形態1の通信可否判定結果受信動作と同様であり、実施の形態2においては、図18に示されるように、ステップS14で参加端末情報を更新した後に、再び通信可否判定結果を受信する状態(ステップS11)になる。
- [0047] 以上に述べたように、実施の形態2の通信端末1200, 1300, 1400は、管理端末1100が送信する参加端末情報を確認することで、自己の通信端末が無線ネットワーク1010に引き続き参加可能又は無線ネットワーク1010から排除されたかどうかを判断する。このため、管理端末1100が無線ネットワーク1010から通信端末を排除した場合に、その通信端末に対して無線ネットワーク1010からの排除通知を行わなくても、その通信端末を無線ネットワーク1010から排除することが可能である。
- [0048] 以上のように、実施の形態2により、無線ネットワークを構成する通信端末を管理することができ、各通信端末間の通信状況が変化して、通信ができなくなった場合でも、参加端末を排除することにより、この無線ネットワーク内に参加中のすべての通信端末間で直接通信することが可能な無線ネットワークを構築することができる。なお、

実施の形態2において、上記以外の点は、上記実施の形態1の場合と同じである。

[0049] 実施の形態3.

本発明の実施の形態3に係るネットワークの構成管理方法においては、上記実施の形態1又は2のステップCにおける判定を、以下のように実行する。まず、管理端末1100以外の参加端末が、無線ネットワーク1010に参加している自己以外のすべての参加端末に対して周期的に通信可否判定用データを送信し、次に、通信可否判定用データを受信した参加端末が、受信した通信可否判定用データに基づいて通信が可能か否かを判定することによって実行する。

[0050] 図19(a)～(c)は、本発明の実施の形態3における管理端末以外の通信端末の動作を示すフローチャートであり、同図(a)は、通信可否判定用データの送信動作を示し、同図(b)は、通信可否判定動作を示し、同図(c)は、通信可否判定用データの受信動作を示す。図19(a)～(c)を用いて無線ネットワークを構成する実施の形態3における通信端末の動作を説明する。なお、実施の形態3における管理端末1100の動作は、実施の形態1又は2における管理端末の動作と同様である。

[0051] 実施の形態3に係るネットワークの構成管理方法は、通信端末における通信可否判定ステップの内容が、実施の形態1又は2で示した図16又は図17の通信可否判定ステップ(ステップS25)の内容と相違する。実施の形態3に係るネットワークの構成管理方法は、実施の形態1又は2で示した図16又は図17の処理内容の通信可否判定ステップ(ステップS25)を、図19(a)～(c)に示す処理内容に置き換えたものに相当する。したがって、実施の形態3においては、無線ネットワーク1010に参加中の自己以外の通信端末との通信可否判定動作についてのみ説明する。

[0052] まず、実施の形態3の通信可否判定動作で使用する通信可否判定用データについて説明する。通信可否判定用データは、各通信端末の端末識別子を含むデータであり、無線ネットワーク1010に参加中の各通信端末1200, 1300, 1400が自己の端末識別子を含む通信可否判定用データをブロードキャストにより周期的に送信することで、各通信端末は無線ネットワーク1010に参加中の自己以外の通信端末からの通信が可能であることを確認することができる。

[0053] まず、図19(a)に基づいて通信可否判定用データの送信動作について説明する。

通信端末1200, 1300, 1400は、予め定められた周期で通信可否判定用データを送信する必要があるため、通信可否判定用データ送信のためのタイマを設定する(ステップS31)。その後、通信端末1200, 1300, 1400は、通信可否判定用データ送信タイマが満了したかどうかの判断を行い(ステップS32)、通信可否判定用データ送信タイマが満了した場合には自己の端末識別子を含む通信可否判定用データを送信し(ステップS33)、通信可否判定用データ送信タイマを再設定する(ステップS34)。通信端末1200, 1300, 1400は、通信可否判定用データ送信タイマが満了していない場合には、再び通信可否判定用データ送信待ちの状態になる。

[0054] 次に、図19(c)に基づいて通信可否判定用データの受信動作について説明する。通信端末1200, 1300, 1400は、無線ネットワーク1010に参加中の自己以外の通信端末から周期的に送信される通信可否判定用データを随時受信し(ステップS51)、受信した通信可否判定用データに含まれる端末識別子を用いて、どの通信端末から受信したかを特定する。その後、通信端末1200, 1300, 1400は、受信した通信端末からの通信は可能であると判断できるため、その通信端末に対する通信可否情報を更新する(ステップS52)。通信端末1200, 1300, 1400は、受信動作は通信端末から通信可否判定用データを受信するたびに行い、通信可否情報を更新する。通信端末1200, 1300, 1400は、例えば、通信可否情報として各通信端末から受信した通信可否判定用データの最新の受信時間を用い、各通信端末からの通信可否判定用データを受信するたびに、その通信端末に対する通信可否判定用データ受信時間を更新することで、通信可否情報を更新することができる。

[0055] 次に、図19(b)に基づいて通信可否判定動作について説明する。通信端末1200, 1300, 1400は、通信可否判定のためのタイマを設定し(ステップS41)、その後、通信可否判定タイマが満了したかどうかの判断を行う(ステップS42)。通信端末1200, 1300, 1400は、通信可否判定タイマが満了していない場合には再び通信可否判定タイマの満了待ちの状態になる。通信端末1200, 1300, 1400は、通信可否判定タイマが満了した場合には、現在無線ネットワークに参加中のすべての通信端末に対する通信可否情報を確認し、各通信端末との通信可否判定を実施し(ステップS43)、通信可否判定タイマの再設定を行う(ステップS44)。その後、通信端末12

00, 1300, 1400は、通信可否判定結果に基づいて、実施の形態1と同様に管理端末1100に対して通信可否判定結果を送信する(ステップS45)。通信端末1200, 1300, 1400は、例えば、通信可否情報として各通信端末から受信した通信可否判定用データの最新の受信時間を用い、各通信端末から受信した最新の受信時間と現在の時刻を比較し、予め定められた時間内に受信したものかどうかを確認する。そして、通信端末1200, 1300, 1400は、上記確認結果が所定時間以内に受信されたものであった場合、その通信端末からの通信が可能であると判断する。また、通信端末1200, 1300, 1400は、上記確認結果が所定時間以内に受信されたものでない場合、その通信端末からの通信が不能であると判断する。このようにして、各通信端末1200, 1300, 1400は、通信可否判定を行うことができる。

[0056] 以上に述べたように、通信可否判定用データの送信及び通信可否判定動作を、無線ネットワーク1010に参加中の管理端末1100以外のすべての通信端末1200, 1300, 1400が行うことにより、すべての参加端末間での通信可否を確認することができる。このように通信可否判定を行うようにすることで、無線ネットワーク1010を構成する通信端末を管理することができ、各通信端末間の通信状況が変化して、通信ができなくなった場合でも、参加端末を排除することにより、この無線ネットワーク内に参加中のすべての通信端末間で直接通信することが可能な無線ネットワークを構築することができる。なお、実施の形態3において、上記以外の点は、上記実施の形態1又は2の場合と同じである。

[0057] 実施の形態1〜3の変形例。

上記実施の形態1〜3においては、ネットワークの構成管理方法をソフトウェアに基づいて実行する場合を説明したが、通信端末として図20〜図23に示されるようなハードウェア(H/W)構成を採用して、上記実施の形態1〜3において説明した機能を持たせてもよい。ここで、図20は、実施の形態1の変形例の通信端末1200, 1300, 1400の構成を示すものであり、図20の通信端末は、通信部1501、参加端末情報受信部1502、通信可否判定部1503a、通信可否判定結果送信部1504、排除通知受信部1505、及び排除判定部1506aを有する。また、図21は、実施の形態2の変形例の通信端末1200, 1300, 1400の構成を示すものであり、図21の通信端末

は、通信部1501、参加端末情報受信部1502、通信可否判定部1503b、通信可否判定結果送信部1504、及び排除判定部1506bを有する。また、図22は、実施の形態1の変形例の管理端末1100の構成を示すものであり、図22の管理端末は、通信部1601、参加端末情報送信部1602、参加可否判定部1603、排除通知送信部1604、及び通信可否判定結果受信部1605を有する。また、図23は、実施の形態2の変形例の管理端末1100の構成を示すものであり、図23の管理端末は、通信部1601、参加端末情報送信部1602、参加可否判定部1603、及び通信可否判定結果受信部1605を有する。

[0058] 実施の形態4.

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態4に係るネットワークの帯域管理方法について説明する。図24は、本発明が対象とする無線を用いたネットワーク2110の構成例を示す図である。図24に示すように、このネットワーク2110は、アクセスポイントを使用せずに、ネットワーク2110を構成するすべての端末間で直接通信を行うことができるように構成したものである。図24において、ネットワーク2110は、無線通信の端末2101〜2104から構成される。図24に実線で描かれた両方向矢印は、各端末2101〜2104間で互いに直接通信が可能であることを示している。また、ネットワーク2110中には管理端末となる端末が1台存在する。管理端末は、ネットワーク2110に参加している端末とネットワーク2110内で使用される通信帯域とを把握し、それぞれの情報を被管理端末に対し通知する。以下では、端末2101が管理端末であり、端末2102〜2104が被管理端末である場合について説明を行う。また、実施の形態4においては、IEEE802.11aの場合の例を示すが、本発明はこれに限るものではない。また、本明細書においては、回線の物理的な速度を伝送レートと呼び、回線上で単位時間に送ることができる(ヘッダ部分等の付加的なデータを除いた)実質的なデータ量を帯域と呼ぶ。また、実施の形態4及び5において行う計算については、小数点2位以下を切り捨てることとする。

[0059] 以下、実施の形態4を図24〜図33を用いて説明する。図25(a)及び(b)は、管理端末2101の動作を示すフローチャートである。図26と図32は、端末2101が生成する使用帯域情報の例を示す図である。使用帯域情報は、ネットワーク2110内での通

信帯域の使用状況を示すものであり、送信端末識別子、受信端末識別子、使用通信帯域、使用伝送レート及び帯域使用率を含む情報である。図27は、ネットワーク2110において、IEEE802.11aの伝送レート及びその伝送レートにおいて使用可能な通信帯域の例を示す図である。図28(a)乃至(d)は、被管理端末2102〜2104の動作を示すフローチャートである。図29は、端末2102と端末2101, 2103, 2104それぞれとの通信に使用可能な最大伝送レートの例を示す図である。図30と図33は、端末2102と端末2101, 2103, 2104それぞれとの通信に使用可能な通信帯域の例を示す図である。図31は、端末2101〜2104にAV(オーディオビジュアル)機器を接続したネットワーク2110aの構成を示す図である。

[0060] まず、図25(a)及び(b)を用いて、管理端末2101によるネットワークの帯域管理動作を説明する。管理端末2101は、ネットワーク2110に参加している端末2101〜2104の端末情報から構成される参加端末情報を持つ。後述するように、この参加端末情報により端末2101〜2104は、ネットワーク2110に参加している端末を把握することができる。

[0061] まず、図25(a)を用いて、端末2101の参加端末情報通知動作について説明する。管理端末2101は、以下に説明するように、予め定められた周期で参加端末情報を確認する。ステップS2201において、管理端末2101は、参加端末確認タイマを設定する。その後、動作はステップS2202に進み、管理端末2101は、参加端末確認タイマが満了したかどうかの確認を行う。管理端末2101は、参加端末確認タイマが満了していない場合には、満了するまでステップS2202を繰り返す。管理端末2101は、参加端末確認タイマが満了した場合には、その動作をステップS2203に進め、ネットワーク2110に参加している端末(以下参加端末とも言う。)2102〜2104の確認を行う。参加端末の確認方法としては、例えば、ブロードキャストにより参加端末に対し確認データを送信し、参加端末がその確認データに対し管理端末2101に確認応答を返すようにする方法が考えられる。次に、動作はステップS2204に進み、管理端末2101は、自身が記憶している参加端末情報をステップS2203における確認内容に基づき更新する。次に、動作はステップS2205に進み、管理端末2101は、各参加端末に対し、ブロードキャストにより参加端末情報の通知を行う。次に、動作はステップ



S2206に進み、管理端末2101は、参加端末情報確認タイマを再設定した後に、その動作を再びステップS2202に進め、参加端末確認待ち状態となる。

[0062] なお、参加端末の確認方法としては、上記以外にも、参加端末が一定時間ごとに参加しているかどうかの確認情報を管理端末2101に送信する方法等が考えられる。

[0063] 次に、図25(b)を用いて、管理端末2101の使用帯域通知動作について説明する。ステップS2211において、管理端末2101は、端末2102～2104から送信情報を受信する。送信情報は送信端末識別子、受信端末識別子、使用通信帯域及び使用伝送レートを含む情報である。後述するように、端末2102～2104は、自身がデータ送信に使用している帯域に関する情報として、この送信情報をそれぞれ管理端末2101に通知(送信)する。次に、動作はステップS2212に進み、管理端末2101は、受信した送信情報に基づき、ネットワーク2110で使用されている帯域に関する使用帯域情報の生成及び更新を行う。この使用帯域情報の例を図26に示す。図26に示すように、端末2104は管理端末2101に対し48Mbpsの伝送レートにて9Mbpsの通信帯域を使用しており、また、端末2104は端末2103に対し36Mbpsの伝送レートにて5.5Mbpsの通信帯域を使用している。ステップS2212においては、図27に示す伝送レートと通信帯域の上限とに基づいて、どれだけ通信帯域を使用しているかどうかの計算を行う。

[0064] 即ち、図26に示すように、端末2104から端末2101に対する伝送レートは48Mbpsであるが、図27に示すように、48Mbpsの伝送レートに対応する通信帯域の上限は、27Mbpsとなる。従って、端末2104から管理端末2101に対する通信は、ネットワーク2110の通信帯域のうち、 $33.3\% (= 9\text{Mbps} / 27\text{Mbps})$ を使用している。

[0065] 同様に、図26に示すように、端末2104から端末2103に対する伝送レートは36Mbpsであるが、図27に示すように、36Mbpsの伝送レートに対応する通信帯域は、22Mbpsとなる。従って、端末2104から端末2103に対する通信は、ネットワーク2110の通信帯域のうち、 $25.0\% (= 5.5\text{Mbps} / 22\text{Mbps})$ を使用している。

[0066] 従って、ネットワーク2110の通信帯域のうち、 $41.7\% (= 100\% - (33.3\% + 25.0\%))$ が他の通信に使用可能な帯域となっている。

[0067] 次に、動作はステップS2213に進み、管理端末2101は、端末2102～2104に対

し、ステップS2212で更新した使用帯域情報を通知する。この使用帯域情報通知は、例えば、上述したステップS2205における参加端末情報通知と同様に、ネットワーク2110に参加している端末2102～2104に対して周期的に行われる。このように動作させることで、端末2102～2104はネットワーク2110の使用帯域を周期的に把握することができる。あるいは、管理端末2101は、端末2102～2104のいずれかからデータの通知要求が発生した場合に、通知要求を行った端末若しくはネットワーク2110に参加している端末2102～2104すべてに対して使用帯域情報を通知してもよい。このように動作させると、管理端末2101は、新たに通知要求が発生しない限り使用帯域情報を通知しないため、ネットワーク2110における通信トラフィックをできるだけ増やさないようにすることができる。

[0068] 次に、図28(a)乃至(d)を用いて、端末2102～2104の動作を説明する。

[0069] まず、図28(a)を用いて、端末2102～2104の参加端末情報受信動作について説明する。ステップS2501において、端末2102～2104は、端末2101から周期的に送信される参加端末情報をそれぞれ受信する。次に、動作はステップS2502に進み、端末2102～2104は、自身が記憶している参加端末情報をステップS2501における受信内容に基づきそれぞれ更新する。

[0070] 次に、図28(b)を用いて、端末2102～2104の使用帯域情報受信動作について説明する。ステップS2511において、端末2102～2104は、端末2101から使用帯域情報をそれぞれ受信する。次に、動作はステップS2512に進み、端末2102～2104は、自身が記憶している使用帯域情報をステップS2511における受信内容に基づきそれぞれ更新する。

[0071] 次に、図28(c)を用いて、端末2102～2104の通信帯域管理動作について説明する。ステップS2531において、端末2102～2104は、例えば、端末2101から通知される参加端末情報を受信した際に、受信した参加端末情報をもとに、ネットワーク2110に参加している自身以外の各端末と通信可能な最大伝送レートをそれぞれ判定する。伝送レートを判定する方法としては、例えば、通信の対象となる端末と54Mbpsの伝送レートから降順に1回以上通信を行い、所定回数以上正常に通信を行うことができた場合に、その端末とその伝送レートでの通信が可能であると判定する。次に

、動作はステップS2532に進み、端末2102〜2104は、上述した伝送レート判定結果と使用帯域情報とに基づいて、通信帯域管理情報の更新をそれぞれ行う。通信帯域管理情報は、ネットワーク2110内において、ある端末が、自身以外の各端末と通信可能な通信帯域を示すものである。

[0072] 例えば、端末2102が端末2101, 2103, 2104それぞれと伝送レート判定を行った結果が図29に示すようになった場合、図26の使用帯域情報と図27の伝送レートとを用いることにより、図30に示すように、端末2102と端末2101, 2103, 2104それぞれとの間で使用可能な通信帯域を算出できる。

[0073] 即ち、図29に示すように、端末2102から端末2101, 2103に対する伝送レートは48Mbpsであるが、図27に示すように、48Mbpsの伝送レートに対応する通信帯域は、27Mbpsとなる。ここで、図26で上述したように、ネットワーク2110の通信帯域のうち、41.7%が他の通信に使用可能であるので、端末2101, 2103に対する使用可能通信帯域は、図30に示すように、 $11.2\text{Mbps}(=27\text{Mbps} \times 0.417)$ となる。

[0074] 同様に、図29に示すように、端末2102から端末2104に対する伝送レートは12Mbpsであるが、図27に示すように、12Mbpsの伝送レートに対応する通信帯域は、9Mbpsとなる。ここで、上述したように、ネットワーク2110の通信帯域のうち、41.7%が他の通信に使用可能であるので、端末2104に対する使用可能通信帯域は、図30に示すように、 $3.7\text{Mbps}(=9\text{Mbps} \times 0.417)$ となる。

[0075] 上記のように算出された通信帯域を用いることにより、ステップS2532における通信帯域管理情報の更新が行われる。

[0076] 次に、図28(d)及び図31を用いて端末のデータ送信動作について説明する。図31は、図24のネットワーク2110において、端末2101〜2104のそれぞれにTV2801、STB(セットトップボックス)2802、TV2803, 2804が接続されたネットワーク2110aの構成を示す図である。図31では、例えば、管理端末2101を用いてTV2801をネットワーク2110aに接続しているが、TV2801として自身が端末2101の無線通信端末機能を有するものを用いてTV2801をネットワーク2110aに直接接続した場合においても同様の効果を奏する。端末2102とSTB2802との接続、端末2103とTV2803との接続、及び端末2104とTV2804との接続についても、同様である。

- [0077] 以下では、例えば、STB2802がTV2801, 2803, 2804に対し動画からなるストリームデータを配信する際の動作を考える。このとき、端末2102は、ブロードキャストを用いて、ネットワーク2110a内の端末2101, 2103, 2104にストリームデータを送信しようとする。
- [0078] 図28(d)を用いて、端末2102のデータ送信動作について説明する。図28(d)に示すように、ステップS2541において、端末2102は、STB2802からの要求に基づいて、上述した通信帯域管理情報を参照し、この通信帯域管理情報を自身がデータ送信に必要な通信帯域と比較し、送信が可能かどうかを判定する。
- [0079] 例えば、通信帯域管理情報が図30のような場合に、端末2102が5Mbpsのストリームデータを送信しようすると、送信判定の結果、5Mbpsが図30に示される使用可能通信帯域より小さいので(即ち、 $5\text{Mbps} < 11.2\text{Mbps}$ であることから)、端末2101, 2103に対しては伝送レート48Mbpsを使用した送信が可能であると判断する。また、端末2102は、端末2104に対しては、送信判定の結果、5Mbpsが図30に示される使用可能通信帯域より大きいので(即ち、 $5\text{Mbps} > 3.7\text{Mbps}$ であることから)、送信不能であると判断する。
- [0080] ステップS2541における送信可否判定の結果、送信可能であると判断した場合には、動作はステップS2542からステップS2543に進み、端末2102は、管理端末2101に対し、送信端末識別子、受信端末識別子、使用通信帯域及び使用伝送レートを含む送信情報を送信する。上記の場合、端末2102は、送信端末識別子が端末2102であり、受信端末識別子が端末2101及び2103であり、使用通信帯域が5Mbpsであり、使用伝送レートが48Mbpsである送信情報を管理端末2101に送信する。
- [0081] 管理端末2101は、端末2102からの送信情報を受信すると、上記で説明した動作に基づき、図32に示すように使用帯域情報の更新を行い、ネットワーク2110a内の各端末に対し、更新した使用帯域情報を送信する。このとき、端末2102は、図32に示される使用帯域情報を受信し、図28(b)の使用帯域受信動作及び図28(c)の通信帯域管理動作に基づいて、図33に示すような使用可能通信帯域を算出する。
- [0082] 即ち、図29に示すように、端末2102から端末2101, 2103に対する伝送レートは48Mbpsであるが、図27に示すように、48Mbpsの伝送レートに対応する通信帯域

は、27Mbpsとなる。従って、端末2102から端末2101, 2103に対して5Mbpsのストリームデータが同時にマルチ送信された場合には、ネットワーク2110の通信帯域のうち、 $18.5\% (= 5\text{Mbps} / 27\text{Mbps})$ が使用される。よって、ネットワーク2110の通信帯域のうち、 $23.2\% (= 100\% - (33.3\% + 25.0\% + 18.5\%))$ が他の通信に使用可能であるので、端末2101, 2103に対する使用可能通信帯域は、図33に示すように、 $6.2\text{Mbps} (= 27\text{Mbps} \times 0.232)$ となる。

[0083] 同様に、図29に示すように、端末2102から端末2104に対する伝送レートは12Mbpsであるが、図27に示すように、12Mbpsの伝送レートに対応する通信帯域は、9Mbpsとなる。ここで、上述したように、ネットワーク2110の通信帯域のうち、23.2%が他の通信に使用可能であるので、端末2104に対する使用可能通信帯域は、図33に示すように、 $2.0\text{Mbps} (= 9\text{Mbps} \times 0.232)$ となる。

[0084] ステップS2541における送信判定の結果、送信不能と判断した場合には、送信処理を行わず、送信が不能であったことを、例えば、LEDの赤ランプを点滅させるなどの手法を用いてユーザに通知する。これにより、ユーザは、端末2102が端末2104にブロードキャストでのストリームデータ送信ができなかったことを知ることができるため、例えば、実施の形態5において後述するような手法を用いることにより、図33の使用可能通信帯域に基づき、送信可能な2.0Mbpsに変換されたストリームデータを端末2104に送信するなどの措置を取ってもよい。

[0085] また、例えば、通信帯域管理情報が図30のような場合に、STB2802がTV2801, 2803, 2804に対し3Mbpsのストリームデータを配信する際の動作を考える。端末2102がブロードキャストを用いて3Mbpsのストリームデータを送信しようすると、端末2101, 2103, 2104に対しては、図29に示される端末2104の伝送レートに合わせて、12Mbpsの伝送レートを使用した送信が可能であると判断する。そして、端末2102は、端末2101に対し、送信端末識別子が端末2102、受信端末識別子が端末2101, 2103, 2104、使用通信帯域が3Mbps、使用伝送レートが12Mbpsである送信情報を端末2101に送信する。

[0086] 以上のように、本実施の形態に係るネットワークの帯域管理方法においては、端末2102〜2104が送信情報を端末2101に通知し、端末2101が受信した送信情報を

基に生成する使用帯域情報を端末2102〜2104に通知するよう動作する。従って、伝送レートが変更された場合にも通信帯域の管理を適切に行うことができる。

[0087] また、実施の形態4では、アクセスポイントを使用せずに無線通信端末間で直接通信が可能なネットワークを構成するので、アクセスポイントを使用し、アクセスポイントを経由して通信を行うネットワークと比較して、より大きな通信帯域を使用することができる。

[0088] なお、実施の形態4においては、無線を用いたネットワーク2110、2110aについて説明したが、本発明はこれに限るものではない。即ち、本発明を、各端末間の通信状況の変化によりネットワーク内の端末との通信可能な伝送レートが変化するネットワーク、例えば高速PLC(電力線通信:Power Line Communication)のようなネットワークに適用しても、図25(a)及び(b)、図28(a)乃至(d)に示される各動作を行うことにより同様の効果を奏する。

[0089] また、実施の形態4においては、端末2101がネットワーク2110に参加している端末を確認する際にブロードキャストにより参加端末確認データを送信しているが、ブロードキャストを用いずに、ユニキャスト等を用いて参加端末確認データを送信しても同様の効果を奏する。

[0090] また、実施の形態4においては、各端末が伝送レートを判定する方法として、ネットワーク中の端末と54Mbpsの伝送レートから降順に1回以上通信を行い、所定回数以上正常に通信が行うことができた場合にその伝送レートでの通信が可能であると判定したが、本発明はこれに限るものではなく、ネットワーク中の端末と6Mbpsの伝送レートから昇順に1回以上通信を行い、ある伝送レートにおいて所定回数以上正常に通信が行うことができた場合にその伝送レートでの通信が可能であると判定するなどの方法をとることも可能である。

[0091] 実施の形態5.

本発明における実施の形態5に係るネットワークの帯域管理方法を図34を用いて説明する。図34は実施の形態5に係る端末2102〜2104のデータ送信動作を示すフローチャートである。なお、端末2102〜2104のデータ送信動作以外の動作に関しては、実施の形態4と同様である。

- [0092] 実施の形態5においては、実施の形態4の場合と同様に、図31に示されるような無線ネットワーク2110aにおいて、STB2802がTV2801, 2803, 2804に対し5Mbpsのストリームデータを配信する際の動作について説明する。まず、端末2102は、STB2802からの要求に基づいて、実施の形態4と同様に、図28(a)の参加端末情報受信動作、図28(b)の使用帯域情報受信動作、及び図28(c)の通信帯域管理動作を行う。
- [0093] 次に、端末2102は、STB2802からの要求に基づいて、図34に示すようなデータ送信動作を行う。図34に示される実施の形態5におけるデータ送信動作は、送信不能と判断された場合に(ステップS2542)、送信データ変換処理(S2551)を行い、その後送信情報通知動作(ステップS2543)を行う点が、送信不能と判断された場合に(ステップS2542)送信情報通知動作(ステップS2543)を行う実施の形態4におけるデータ送信動作(図28(b))と相違する。
- [0094] 実施の形態5においては、実施の形態4の場合と同様に、端末2102が5Mbpsのストリームデータを配信しようとした場合には、ステップS2541において送信が可能であるか否かの判定、即ち、送信可否判定が行われ、ステップS2542において端末2104に対しては送信不能であると判断される。
- [0095] このとき、ステップS2551において、端末2102は、ストリームデータをリエンコード、若しくはより圧縮率の高いデータ形式にトランスコードすることにより、送信データの変換処理を行う。例えば、図30に示すように、端末2102と端末2104とは3.7Mbpsの通信帯域が可能であるため、送信要求のあった5Mbpsのストリームデータを、リエンコード、若しくはトランスコードすることによりその解像度が3.7Mbps相当になるように変換する。そして、変換されたストリームデータを12Mbpsの伝送レートで、端末2101, 2103, 2104に対して送信する。このように動作させることで、端末2102は、ネットワーク2110aに参加している端末2101, 2103, 2104すべてに対してストリームデータを送信することができる。そして、端末2102は、実施の形態4の場合と同様に、ステップS2543において、変換後の通信帯域に基づき、端末2101に対し送信端末識別子、受信端末識別子、使用通信帯域及び使用伝送レートを含む送信情報を送信する。上記の場合、端末2102は、送信端末識別子が端末2102を特定する“2

102”であり、受信端末識別子が端末2101, 2103, 2104を特定する“2101”、“2103”、“2104”であり、使用通信帯域が3.7Mbpsであり、使用伝送レートが12Mbpsである送信情報を管理端末2101に送信する。

[0096] 上記の説明においては、3.7Mbpsに変換されたストリームデータを、端末2102から端末2101, 2103, 2104すべてに対してブロードキャストで送信する。しかし、実施の形態4で図30を用いて説明したように、端末2102から端末2101, 2103に対しては、48Mbpsの伝送レートを使用して11.2Mbpsまでの通信帯域を使用できる。従って、端末2102は、端末2101, 2103に対しては、変換されない5.0Mbpsのストリームデータを送信してもよい。

[0097] このとき、実施の形態4で図33を用いて説明したように、端末2102から端末2104に対して送信可能なストリームデータは2.0Mbpsとなる。従って、端末2102は、端末2104に対しては、5.0Mbpsのストリームデータを2.0Mbpsに変換して送信する。このように動作させることで、端末2102は、ネットワーク2110aに参加している端末2101, 2103, 2104すべてに対して、品質を維持させつつ、ストリームデータを送信することができる。そして、端末2102は、実施の形態4と同様に、ステップS2543において、変換後の通信帯域に基づき、端末2101に対し送信端末識別子、受信端末識別子、使用通信帯域及び使用伝送レートを含む送信情報を送信する。上記の場合、端末2102は、送信端末識別子が端末2102を特定する“2102”であり、受信端末識別子が端末2101, 2103を特定する“2101”、“2103”であり、使用通信帯域が5Mbpsであり、使用伝送レートが48Mbpsである送信情報と、送信端末識別子が端末2102を特定する“2102”であり、受信端末識別子が端末2104を特定する“2104”であり、使用通信帯域が2Mbpsであり、使用伝送レートが12Mbpsである送信情報とを管理端末2101に送信する。

[0098] 以上のように、実施の形態5に係るネットワークの帯域管理方法においては、送信要求があったときに現在の使用可能通信帯域では送信が不能であると判断される場合でも、送信データを変換して通信使用可能な帯域の範囲内に収まるように動作する。従って、実施の形態5に係るネットワークの帯域管理方法は、実施の形態4の効果に加えて、送信に必要な通信帯域が足りない場合でも使用可能な通信帯域を最



大限に使用して、データ送信を行うことが可能となるという効果を有する。

[0099] なお、実施の形態5においては、端末2102がストリームデータの変換を行うよう説明したが、本発明はこれに限るものではなく、端末に接続されたSTBやTVなどの各機器にストリームデータを変換する機能を持つように構成したり、若しくは、端末とSTBやTVなどの各機器との間にストリームデータを変換する機能を持つ機器を設置するよう構成しても同様の効果を奏する。

[0100] 実施の形態6.

図35は、本発明が対象とするネットワーク3110の構成例を示す図である。図35に示すように、この無線ネットワーク3110はアクセスポイントを使用せずに、無線ネットワーク3110を構成するすべての端末間で直接通信を行うことができるように構成したものである。図35において、無線ネットワーク3110は、無線通信端末3101〜3104から構成される。また、図35において、3105は、無線ネットワーク3110に新たに参加をしようとする無線通信端末(参加要求端末)である。図35において実線で描かれる両方向矢印は、無線通信端末間で直接通信することが可能である状態を示している。また、無線ネットワーク3110中には管理端末が1台存在し、無線通信端末3101が管理端末であるとして説明する。管理端末3101は、無線ネットワーク3110のネットワーク構成を管理する端末であり、無線ネットワーク3110に新たに参加しようとする端末3105からの参加要求を受けたときに、参加要求端末3105と無線ネットワーク3110内のすべての端末間の通信状況を確認し、無線ネットワーク3110の参加条件を満たすかどうかを判定し、参加要求端末3105に対して参加許可又は不許可を通知する。また、管理端末3101は、無線ネットワーク3110に参加中の端末3102〜3104に対しては、参加端末3102〜3104から送信される無線ネットワーク3110内の自己以外のすべての参加端末との通信状況を確認し、各参加端末3102〜3104が無線ネットワークの参加条件を満たすかどうかを判定し、参加条件を満たさない端末を排除する。そして、管理端末3101は、定期的にネットワーク構成を参加端末3102〜3104に配信し、ネットワーク構成を通知することで、ネットワーク構成を管理する。また、新たに無線ネットワークに参加しようとする参加要求端末3105は、管理端末3101から送信される無線ネットワークに参加中の端末の情報(参加端末情報)を確認し、

参加端末情報に基づいて無線ネットワーク3110内に参加中のすべての端末との通信状況を調べ、管理端末3101に参加要求を送信するとともに通信状況を送信し、管理端末3101からの参加許可が通知された場合に無線ネットワーク3110に参加することができる。また、本実施の形態は、IEEE802.11aの場合の例を示すが、本発明はこれに限るものではない。また、本明細書においては、回線の物理的な速度を伝送レートと呼ぶ。

[0101] 以下、本発明における実施の形態6を、図35～図42を用いて説明する。図36は、実施の形態6の無線ネットワーク3110に新たに参加する参加要求端末3105の参加要求の動作を示すフローチャートである。図37は、実施の形態6の管理端末3101の参加端末情報送信の動作を示すフローチャートである。図38は、実施の形態6の管理端末3101の参加要求受信の動作を示すフローチャートである。図39は、実施の形態6の参加要求端末3105と無線ネットワーク3110に参加中の無線通信端末3101～3104との伝送レート判定情報の例を示すものである。図40は、実施の形態6の参加要求端末3105の伝送レート判定時の動作例を示すフローチャートである。図41及び図42は、実施の形態6の管理端末3101が送信する参加端末情報の例を示すものである。

[0102] 以下、図37を用いて実施の形態6の管理端末3101の参加端末情報送信動作を説明する。無線ネットワーク3110の管理端末3101は、無線ネットワーク3110に参加している無線通信端末の端末情報から構成される参加端末情報を持つ。管理端末3101は、この参加端末情報により無線ネットワーク3110に参加中の無線通信端末を把握することができる。例えば、図41に示される参加端末情報は、無線ネットワーク3110が管理端末3101及び参加端末3102～3104から構成されることを示す。まず、管理端末3101の参加端末情報送信動作について説明する。管理端末3101は、予め定められた周期で参加端末情報を送信する。図37に示されるように、実施の形態6では管理端末3101は、はじめに、参加端末情報送信タイマを設定する(ステップS3301)。その後、管理端末3101は、参加端末情報送信タイマが満了したかどうかの判断を行い(ステップS3303)、参加端末情報送信タイマが満了した場合には、自己が保持する参加端末情報をブロードキャストにより、無線ネットワーク3110

内に送信し(ステップS3304)、参加端末情報送信タイマの再設定をする(ステップS3305)。管理端末3101は、ステップS3303において、参加端末情報送信タイマが満了していない場合には再び参加端末情報送信待ちの状態になる。

- [0103] 次に、図36を用いて実施の形態6の無線ネットワークに新たに参加する参加要求端末3105の参加要求動作を説明する。図36に示されるように、実施の形態6の参加要求端末3105は、はじめに、管理端末3101からブロードキャストにより周期的に送信される参加端末情報が受信可能であるかどうかを判断するために参加端末情報受信タイマの設定を行う(ステップS3201)。そして、参加要求端末3105は、参加端末情報受信タイマが満了したかどうかの確認を行う(ステップS3202)。参加要求端末3105は、タイマが満了した場合にはネットワーク3110の管理端末3101との通信が不能であると判断し、そのネットワークに参加不能であると判断する。参加要求端末3105は、タイマが満了していない場合には、管理端末3101から送信される参加端末情報を受信したかどうかを確認し(ステップS3203)、参加端末情報を受信していなければ、再び参加端末情報受信タイマの満了確認の状態になる。参加要求端末3105は、参加端末情報を受信すると、参加端末情報を用いて、自己以外の無線ネットワーク3110に参加中の無線通信端末と、各伝送レートを使用して直接通信可能であるかを確認し、各無線通信端末との通信が可能であるか否か(即ち、通信可否)及び通信可能な伝送レートを判定する(ステップS3204)。参加要求端末3105は、図41の参加端末情報を受信した場合は、無線通信端末3101〜3104との通信可否及び通信可能な伝送レートを判定する。伝送レート判定動作の例を図40を用いて説明する。参加要求端末3105は、無線ネットワーク3110の各無線通信端末3101〜3104に対して伝送レート54Mbpsから降順に通信確認を行い、通信可能な伝送レートを判定する。まず、参加要求端末3105は、54Mbpsで通信を行い、通信可能かどうかを確認する(ステップS4101)。参加要求端末3105は、通信相手から通信に対する応答があった場合は54Mbpsで通信可能であると判断し、通信可能な伝送レートの判定結果は、54Mbps以下で通信可能であると判定され、伝送レート判定の処理は終了する。伝送レートの低い場合のほうが伝送レートの高い場合に比べ、変調方式や符号化率の観点からエラーが発生しにくく、より広い範囲をカバーできる

ため、参加要求端末3105は、ある伝送レートで通信可能ならば、それ以下の伝送レートを使用した場合にも通信可能であると判断することが可能である。参加要求端末3105は、54Mbpsで通信を行った際の通信相手から通信に対する反応がない場合は、54Mbpsでは通信不能であると判断し、次に伝送レートの低い48Mbpsで通信可能かどうかを確認する(ステップS4102)。同様にして、参加要求端末3105は、伝送レートの降順に通信可能かどうかを確認していくことにより、どの伝送レート以下で通信可能かどうかを判定することができる(ステップS4103〜S4108)。参加要求端末3105は、伝送レート6Mbpsでの通信可能かどうかの判定(ステップS4108)において、通信が不能であった場合には、その通信端末間は通信不能であると判定する。以上の例のように、参加要求端末3105は、通信端末間の通信可能な伝送レートを判定することができる。

[0104] そして、図36に示されるように、参加要求端末3105は、無線ネットワーク3110に参加中の各無線通信端末との伝送レート判定を行った後、その伝送レート判定情報を含む参加要求を管理端末3101に送信する(ステップS3205)。参加要求端末3105は、参加要求に対する参加判定結果を受信し、受信した参加判定結果を参照して無線ネットワーク3110への参加が可能か否か(即ち、参加可否)を確認する(ステップS3206)。参加要求端末3105は、参加判定結果が参加可能を示すものである場合には、無線ネットワーク3110に参加可能であると判断し、参加不能を示すものである場合には、無線ネットワーク3110に参加不能であると判断し、参加要求動作を終了する。

[0105] 上記伝送レート判定ステップS3204において、参加要求端末3105と無線ネットワーク3110内の各無線通信端末3101〜3104との伝送レート判定の例を図39に示す。図39において、「○」印は通信が可能であることを示し、「×」印は通信が不能であることを示す。図39には、例えば、参加要求端末3105は、無線通信端末3101と6Mbps、9Mbps、12Mbps、18Mbps、24Mbps、36Mbps、48Mbpsの伝送レートを使用して通信が可能であるが、54Mbpsの伝送レートを使用する通信は不能であることが示されている。

[0106] 図36に示されるネットワーク参加判定結果受信ステップS3206において、自己の

端末がネットワークに参加不能であると判断した場合には、例えば、参加要求端末3105のLEDの赤ランプを点滅させるなどの手段を用いて、ユーザに通知することで、ユーザはその端末が無線ネットワーク3110に参加できなかったことを知ることができ、また、ユーザは、無線ネットワーク3110に参加できなかった端末に対して設置場所を移動するなどの適切な措置を取ることができる。

- [0107] 次に、図38に示されるフローチャートを参照して、管理端末3101の参加要求受信動作について説明する。図38に示されるように、管理端末3101は、参加要求端末3105から送信される参加要求を受信し(ステップS3401)、受信した参加要求に含まれる伝送レート判定情報を参照し、参加要求に対し、無線ネットワーク3110への参加可否を判定する(ステップS3402)。例えば、無線ネットワーク3110内で20Mbpsの映像ストリームを扱う場合、参加要求端末3105により通信可能な伝送レートが24Mbps以下では、実質的な通信帯域は20Mbpsに満たないため(図27参照)、無線ネットワーク3110に参加しているすべての無線通信端末に対し、20Mbpsの映像ストリームを送信できない。そのため、例えば、20Mbpsの映像ストリームを扱う無線ネットワークでは、無線ネットワークに参加するための条件として、各無線通信端末と36Mbps以上の伝送レート(図27に示されるように通信帯域は22Mbps)となる)で通信可能であるということを定めておくことにより、一定の品質を満たすようなネットワークを構成することができる。受信した参加要求に含まれる伝送レート判定情報が図39に示されるものである。図39に示されるように、無線ネットワーク3110に参加するための伝送レートの条件が36Mbps以上である場合には、参加要求端末3105は無線ネットワーク3110内のすべての端末と36Mbps以上の伝送レートで通信可能であり、無線ネットワーク3110への参加条件を満たすため、無線ネットワーク3110に参加可能であると判定される。管理端末3101は、参加要求結果判定に基づき、参加要求端末3105の参加要求に対する参加可否の参加判定結果を参加要求端末3105に送信する(ステップS3403)。ステップS3402の参加判定の結果を参照し(ステップS3404)、参加可能と判定した場合には、無線ネットワーク3110を再構成するために参加要求した無線通信端末の端末識別子を含むように参加端末情報を更新する(ステップS3405)。図42に、更新した参加端末情報の例を示す。そして、管理端末31

01は、更新した参加端末情報をブロードキャストにより、無線ネットワーク3110内の通信端末に送信する(ステップS3406)。管理端末3101は、参加要求端末3105が参加不能と判定した場合には、無線ネットワーク3110は変更されないため、参加要求端末3105からの参加要求受信に対する処理を終了する。

- [0108] 以上のように、実施の形態6により無線ネットワーク3110に新たに端末を参加させることができ、新たに参加した端末の識別子を含む参加端末情報をネットワーク内に送信することで、ネットワーク内に参加中のすべての無線通信端末間で予め定められた一定以上の伝送レートで直接通信することが可能な無線ネットワークを構築することができる。このため、新たに構築されたネットワーク上で映像などのストリームデータを送信するために必要な一定以上の通信品質を満たすネットワークを構成することができる。また、通信可能な伝送レートを把握することにより、通信可能な最大伝送レートを使用した通信を行えるため、低い伝送レートを使用した通信を削減でき、ネットワークを効率的に使用することが可能となる。

- [0109] 実施の形態7.

本発明における実施の形態7を図35、図37、図43ー図55を用いて説明する。図43は、実施の形態7の無線通信端末3102ー3104の動作を示すフローチャートである。図44は、実施の形態7の管理端末3101の伝送レート判定情報受信の動作を示すフローチャートである。図45は、実施の形態7の無線通信端末3104と無線ネットワーク3110に参加中の無線通信端末3104以外の無線通信端末との伝送レート判定情報の例を示すものである。図46は、図44の管理端末の伝送レート判定情報受信動作のうち、通信端末の参加可否判定動作の例を示すフローチャートである。図47は、実施の形態7の無線通信端末3102と無線ネットワーク3110に参加中の無線通信端末3102以外の無線通信端末との伝送レート判定情報の例を示すものである。図48は、実施の形態7の無線通信端末3103と無線ネットワーク3110に参加中の無線通信端末3103以外の無線通信端末との伝送レート判定情報の例を示すものである。図49は、実施の形態7の無線ネットワーク3110に参加中の各通信端末の優先度の例を示すものである。図50は、実施の形態7の管理端末3101が送信する参加端末情報の例を示すものである。図51は、ネットワーク再構築が行われた際のネット

ワークの構成例を示す図である。図52及び図55は、実施の形態7の管理端末3101の参加可否判定動作の端末排除リストの例を示すものである。図53及び図54は、実施の形態7の端末3102及び端末3103の伝送レート判定情報から、管理端末3101及び端末3104の伝送レートを除いたものである。なお、管理端末3101の参加端末情報送信処理の動作に関しては、実施の形態6(図37)の場合と同様である。

[0110] 以下、図44に示されるフローチャートを参照して、実施の形態7の管理端末3101の伝送レート判定情報受信処理の動作を説明する。管理端末3101は、無線通信端末3102〜3104から伝送レート判定情報を受信する(ステップS3601)。伝送レート判定情報は、各無線通信端末3101〜3104が無線ネットワークに参加中の自己以外のすべての無線通信端末と直接通信することが可能な伝送レートを確認し、自己の端末との通信が可能である無線通信端末及び、その無線通信端末との通信可能な伝送レートを示すものである。管理端末3101は、受信した伝送レート判定情報を用いて、どの無線通信端末が無線ネットワーク3110に引き続き参加可能であるか否か(即ち、参加可否)を判定し(ステップS3602)、無線ネットワーク3110から排除する無線通信端末があるかどうかを判断する(ステップS3603)。無線通信端末3104と無線ネットワーク3110内の各無線通信端末3101〜3103との伝送レート判定情報の例を図45に示す。図45において、「○」印は通信が可能であることを示し、「×」印は通信が不能であることを示す。図45は、例えば、通信端末3104と管理端末3101は24Mbps以下の伝送レートで通信可能であることを表している。

[0111] 管理端末3101が受信した伝送レート判定情報を用いて、無線ネットワーク3110から排除する端末があるかどうかを判断する参加可否判定の動作例を図46のフローチャートを用いて説明する。ここでは、無線ネットワーク3110への参加条件が伝送レート36Mbps以上と定められていた場合の動作を説明する。管理端末3101が、無線ネットワーク3110内の無線通信端末3102〜3104からそれぞれ図47、図48、図45に示す伝送レート判定情報を受信したとする。まず、管理端末3101は、各伝送レート判定情報から、管理端末との通信可能な伝送レートがネットワークへの参加条件を満たすかどうかを確認する(ステップS4101)。通信端末3102及び通信端末3103は、図47及び図48に示されるように、管理端末3101との通信可能な伝送レートがそれ

ぞれ48Mbps、36Mbpsであるため、参加条件を満たす。しかし、図45に示されるように、通信端末3104と管理端末3101は、通信可能レートが24Mbps以下であり、参加条件を満たさない。このため、管理端末3101は、通信端末3104を排除端末リストに追加する(図52)。ここで、管理端末3101は、すべての端末の管理端末との通信可能な伝送レートが参加条件を満たしていた場合には端末排除リストへの追加は行わない。次に、管理端末3101は、伝送レート判定情報のうち、管理端末及び排除端末リストを除いた端末との伝送レート情報を用いて(図53、図54)、ネットワーク3110への参加条件を満たすかどうかを確認する(ステップS4103)。図53及び図54に示される伝送レート情報から、端末3102と端末3103間の通信可能な伝送レートは18Mbps以下であり、ネットワーク3110への参加条件を満たさないため、管理端末3101は、図49に例として示す優先度を使用し、ネットワーク3110から端末3102と端末3103のどちらをネットワーク3110から排除するかを決定する。図49の優先度は数が小さいほど優先度が高いことを示す。各端末に対する優先度の与え方は、例えば、ネットワークを構築する際にユーザが付与する方法や、例えば、各端末の使用頻度を監視し、リビングのテレビのように使用頻度の高い機器には高い優先度を与え、客間のテレビのように使用頻度の低い機器には低い優先度を与えるなどのように、使用頻度に応じて優先度を付与する方法などが考えられる。機器の使用頻度に応じて優先度を与えることにより、使用頻度の高い機器がネットワークから排除される可能性が低くなるため、使用頻度の高い機器をできるだけ保持する(即ち、ネットワークから排除しない)ようなネットワークを構成することができる。図49に示される優先度においては、端末3103の優先度が端末3102の優先度より低いため、管理端末3101は、端末3103を端末排除リストに追加し(図46のステップS4104)、図55に示すように端末排除リストを更新し、再度ステップS4103の処理を行う。管理端末3101は、ステップS4103で端末排除リスト以外のすべての通信端末間の通信可能な伝送レートがネットワーク3110への参加条件を満たすので、参加可否判定処理を終了する。

- [0112] 管理端末3101は、上記の端末排除リストに基づき、無線ネットワーク3110から排除する無線通信端末があった場合には、自己が保持する参加端末情報から排除する無線通信端末の端末情報を削除して参加端末情報を更新し(図44のステップS36



04)、無線ネットワーク3110から排除した無線通信端末に対して排除通知を行う(図44のステップS3605)。そして、管理端末3101は、再び伝送レート判定情報を受信する状態(図44のステップS3601)になる。管理端末3101は、無線ネットワーク3110から排除する無線通信端末がない場合には、再び伝送レート判定情報を受信する状態になる。管理端末3101は、例えば、図55の端末排除リストに示すように無線通信端末3103、3104がネットワークから排除される場合には、図50に示すように参加端末情報から無線通信端末3103、3104の情報を削除して更新し、無線通信端末3103、3104に対して排除通知を行うことで、無線通信端末3103、3104をネットワーク3110から排除し、図51に示すように無線通信端末3103、3104を排除し、新しい無線ネットワーク3110aを再構築する。

[0113] 上述のように管理端末3101が参加端末情報を更新すると、図37に示した参加端末情報送信処理により、更新された参加端末情報が周期的に各無線通信端末に送信されることになるため、各無線通信端末は、更新された参加端末情報を受信し、更新された参加端末情報を確認することで、無線ネットワーク3110が再構築されたことを知ることができる。また、管理端末3101との通信が不能となり、無線通信端末からの伝送レート判定情報を受信できない場合についても、その無線通信端末の端末情報を参加端末情報から削除して参加端末情報を更新することで、無線ネットワーク3110から排除することが可能である。無線通信端末を無線ネットワークから排除した場合には、どの端末が排除されたかを、例えば、LCDに排除された無線通信端末の端末識別子を表示するなどの手段(例えば、図2に示される表示部1104又は図4に示される表示部2104に相当する手段)を用いてユーザに通知する。そして、ユーザはどの端末が排除され、無線ネットワークの構成が変化したことを知ることができ、また、排除された端末を通信可能な場所に設置するなどの適切な措置をとることができる。

[0114] 次に、図43に示されるフローチャートを参照して、実施の形態7の無線ネットワークを構成する各無線通信端末3102〜3104の動作を説明する。実施の形態7の無線通信端末3102〜3104は、管理端末3101からブロードキャストにより周期的に送信される参加端末情報が受信可能であるかどうかを判断するために参加端末情報受信

タイマの設定を行う(ステップS3501)。そして、無線通信端末3102〜3104は、参加端末情報受信タイマが満了したかどうかの確認を行う(ステップS3502)。無線通信端末3102〜3104は、タイマが満了した場合には無線ネットワーク3110の管理端末3101との通信が不能になったと判断し、その無線ネットワークに参加不能になったと判断する。無線通信端末3102〜3104は、タイマが満了していない場合には、管理端末3101から送信される参加端末情報を受信したかどうかを確認し(ステップS3503)、参加端末情報を受信していなければ、再び参加端末情報受信タイマの満了確認の状態になる。無線通信端末3102〜3104は、参加端末情報を受信すると、参加端末情報受信タイマを再設定し(ステップS3504)、参加端末情報を用いて、自己以外の無線ネットワークに参加中の各無線通信端末と直接通信可能な伝送レートを確認し、各無線通信端末と通信可能な伝送レートを判定する(ステップS3505)。各無線通信端末との通信可否及び通信可能な伝送レートを判定する方法は、実施の形態6の無線通信端末の参加要求処理動作でのステップS3204における伝送レート判定と同じ方法を使用することで、通信可能な伝送レートを判定することができる。そして、無線通信端末は、ネットワークに参加中の各無線通信端末との伝送レート判定を行った後、その判定結果に基づき、現在各無線通信端末との通信可能な伝送レートを示す伝送レート判定情報を管理端末3101に対して送信する(ステップS3506)。

- [0115] また、無線通信端末3102〜3104は、伝送レート判定情報を送信した後、管理端末3101から排除通知を受信したかどうかを確認し、自己の端末が引き続きその無線ネットワークに引き続き参加可能かどうかを判断する(ステップS3507)。例えば、各無線通信端末3102〜3104がそれぞれ図47、図48、図45に示すような伝送レート判定情報を管理端末3101に送信し、管理端末3101から通信端末3104に対し、排除通知が送信されたとすると、通信端末3104は、ネットワーク3110に参加不能となり、ネットワーク3110から排除されたと判断する。通信端末は、自己の端末が無線ネットワーク3110から排除されたと判断した場合には、自己の端末が無線ネットワーク3110から排除されたことを、例えば、LEDの赤ランプを点滅させるなどの手段を用いて、ユーザに通知する。そして、ユーザはその端末が排除されたことを知ることがで

き、排除された端末に対して設置場所を移動するなどの適切な措置を取ることができる。通信端末は、管理端末3101からの排除通知を受信せず、自己の端末が無線ネットワーク3110に引き続き参加可能であると判断した場合には、再び参加端末情報受信タイマの満了待ちの状態(ステップS3502)になる。

- [0116] 以上のように、実施の形態7により無線ネットワーク3110を構成する無線通信端末を管理することができ、各端末間の通信状況が変化して、無線通信端末との通信可能な伝送レートがネットワーク3110の参加条件を満たさなくなった場合でも、本ネットワーク内に参加中のすべての無線通信端末間で予め定められた一定以上のレートで直接通信することが可能な無線ネットワークを構築することができ、上記ネットワーク上で映像などのストリームデータを送信するために必要な一定以上の通信品質を満たすネットワークを構成することができる。また、通信可能な伝送レートを把握することにより、通信可能な最大伝送レートを使用した通信を行えるため、低い伝送レートを使用した通信を削減でき、ネットワークを効率的に使用することが可能となる。

- [0117] 実施の形態8.

本発明における実施の形態8を図56、図57、図41、図50を用いて説明する。図56は、実施の形態8の無線通信端末3102～3104の動作を示すフローチャートである。図57は、実施の形態8の管理端末3101の伝送レート判定情報受信の動作を示すフローチャートである。

- [0118] 図56を用いて無線ネットワーク3110を構成する実施の形態8における無線通信端末3102～3104の動作を説明する。無線通信端末3102～3104は、ステップS3501, S3502, S3503においては、実施の形態7(図43)の場合と同様に動作する。そして、無線通信端末3102～3104は、ステップS3503で管理端末3101から送信される参加端末情報を受信すると、受信した参加端末情報に自己の端末情報が含まれているかどうかを確認し、自己の端末情報が含まれている場合には自己の端末が引き続き無線ネットワーク3110に参加可能であると判断し、自己の端末情報が含まれていない場合には、自己の端末が無線ネットワーク3110に参加不能となったと判断する(ステップS3508)。参加端末情報は、管理端末3101が各無線通信端末3102～3104から受信した伝送レート判定情報をもとに、無線ネットワーク3110から排除

する無線通信端末の端末情報を削除して更新するため、参加端末情報を確認することで、自己の端末が無線ネットワーク3110に参加中か、排除されたかどうかを判断することができる。

- [0119] 無線通信端末3102〜3104は、自己の端末が無線ネットワーク3110に引き続き参加可能であった場合には、実施の形態7(図43)の場合と同様に、受信タイマの再設定(ステップS3504)、伝送レート判定(ステップS3505)、管理端末3101に対する伝送レート判定情報の送信(ステップS3506)を行い、再び参加端末情報受信タイマの満了待ちの状態(ステップS3502)になる。
- [0120] 次に、図57に示されるフローチャートを参照して、無線ネットワーク3110を構成する実施の形態8における管理端末3101の伝送レート判定情報受信動作を説明する。なお、管理端末3101の参加端末情報送信動作は、実施の形態6(図37)の場合と同様である。
- [0121] 図57に示すように、実施の形態8の管理端末3101は、実施の形態7の管理端末3101の伝送レート判定情報受信動作(図44)のうち、無線ネットワーク3110から排除した無線通信端末に対して排除通知ステップ(図44のステップS3605)を除いた動作を行う。実施の形態8の管理端末3101は、各ステップS3601〜S3604においては、実施の形態7(図44)の各ステップS3601〜S3604における伝送レート判定情報受信動作と同様に動作を行い、ステップS3604で参加端末情報を更新した後は、再び伝送レート判定情報を受信する状態(ステップS3601)になる。
- [0122] 上述したように、実施の形態8の無線通信端末3102〜3104は、管理端末3101が送信する参加端末情報を確認することで、自己の端末が無線ネットワーク3110に引き続き参加可能若しくは無線ネットワーク3110から排除されたかどうかを判断するため、管理端末3101が無線ネットワーク3110から無線通信端末を排除した場合に、その無線通信端末に対して排除通知を行わなくても、その無線通信端末を無線ネットワーク3110から排除することが可能である。例えば、管理端末3101が、各無線通信端末からの伝送レート判定情報を受信する前に、図41に示すような参加端末情報を保持していた場合に、無線ネットワーク3110に参加中の各無線通信端末3102〜3104からの伝送レート判定情報を受信し、各無線通信端末のネットワーク3110へ

の参加可否判定の結果、無線通信端末3103, 3104を無線ネットワーク3110から排除すると判定したとする。その場合には、管理端末3101は、参加端末情報から無線通信端末3103, 3104を削除して、図50に示すように参加端末情報を更新する。その後、管理端末3101の参加端末情報送信動作により、各無線通信端末3102〜3104に対して更新された参加端末情報が送信されるため、各無線通信端末はこの参加通信端末情報を参照して、自己の端末のネットワークへの参加可否を判定することができ、ネットワークを再構築することができる。図50に示す参加端末情報が送信された場合、無線通信端末3102は、引き続き無線ネットワーク3110に参加可能であるが、無線通信端末3103, 3104はネットワークから排除され、ネットワークへの参加が不能になったことを判定することが可能である。

[0123] 以上のように、実施の形態8により無線ネットワークを構成する無線通信端末を管理することができ、各端末間の通信状況が変化して、無線通信端末との通信可能な伝送レートがネットワークの参加条件を満たさなくなった場合でも、このネットワーク内に参加中のすべての無線通信端末間で予め定められた一定以上のレートで直接通信することが可能な無線ネットワークを構築することができ、上記ネットワーク上で映像などのストリームデータを送信するために必要な一定以上の通信品質を満たすネットワークを構成することができる。また、通信可能な伝送レートを把握することにより、通信可能な最大伝送レートを使用した通信を行えるため、低い伝送レートを使用した通信を削減でき、ネットワークを効率的に使用することが可能となる。

[0124] 実施の形態6〜8の変形例。

上記実施の形態6〜8においては、ネットワークの構成管理方法をソフトウェアに基づいて実行する場合を説明したが、通信端末として図58〜図61に示されるようなハードウェア(H/W)構成を採用して、上記実施の形態6〜8において説明した機能を持たせてもよい。

[0125] 図58は、実施の形態6の通信端末3105の構成を示すものであり、図58の通信端末は、通信部4301と、参加端末情報受信部4302と、伝送レート判定部4303と、伝送レート判定情報送信部4304と、参加要求送信部4305と、参加要求部4306と、排除通知受信部4307と、排除判定部4308aとを有する。また、図59は、実施の形

態6の通信端末3105の他の構成を示すものであり、図59の通信端末は、通信部4301と、参加端末情報受信部4302と、伝送レート判定部4303と、伝送レート判定情報送信部4304と、参加要求送信部4305と、参加要求部4306と、排除判定部4308aとを有する。

[0126] また、図60は、実施の形態6の管理端末1100の構成を示すものであり、図60の管理端末は、通信部4501と、参加要求受信部4502と、参加端末情報送信部4503と、参加端末情報更新部4504と、参加可否判定部4505と、排除通知送信部4506と、伝送レート判定情報受信部4507と、伝送レート判定部4508とを有する。また、図61は、実施の形態6の管理端末1100の構成を示すものであり、図61の管理端末は、通信部4501と、参加要求受信部4502と、参加端末情報送信部4503と、参加端末情報更新部4504と、参加可否判定部4505と、排除通知送信部4506と、伝送レート判定情報受信部4507とを有する。また、上記ネットワーク構成管理フローをCPUにて制御する場合は、図36～図44、図56、図57に示すフローに従い制御すれば同様の効果を奏する。

[0127] なお、実施の形態6～8では、ネットワークとして無線ネットワークを用いた場合について説明したがこれに限るものではなく、無線ネットワークのように各端末間の通信状況の変化により、ネットワーク内の端末との通信が不能になる、高速PLCのようなネットワークに適用しても、固有の端末識別子を持つ複数の通信端末からなり、上記通信端末のうち1つが管理端末となり、参加しているすべての上記通信端末が互いに直接通信することが可能なネットワークの構成管理方法において、上記管理端末から周期的に送信される、上記ネットワークに参加中の通信端末の参加端末情報を受信する参加端末情報受信ステップと、上記参加端末情報をもとに上記ネットワークに参加中のすべての通信端末との通信の可否を判定する通信可否判定ステップと、上記通信可否判定結果を上記管理端末に送信する通信可否判定結果送信ステップを有し、上記通信可否判定結果の結果、すべての通信端末と通信できなかった際、管理端末より送信されるネットワークからの排除通知に基づき自己の端末を上記ネットワークから排除するよう制御すれば同様の効果を奏する。

[0128] なお、上記実施の形態1～8においては、管理対象のネットワークとして無線ネット

ワークを用いた場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、本発明は、各通信端末間の通信状況の変化によりネットワーク内の通信端末間の通信が不能になる、高速電力線通信(高速PLC)のような有線ネットワークに適用することができる。

### 請求の範囲

- [1] 固有の端末識別子を持つ複数の通信端末装置から構成されたネットワークにおいて、上記複数の通信端末装置の内の1つが管理端末装置となり、上記管理端末装置が上記ネットワークに参加することを許可している通信端末装置が参加端末装置となり、上記参加端末装置同士が互いに直接通信することができるように上記ネットワークの構成を管理する方法であって、
- 上記管理端末装置が、自己が保持している参加端末情報を送信するステップと、
- 上記管理端末装置以外の参加端末装置が、上記管理端末装置から送信された参加端末情報を受信するステップと、
- 上記管理端末装置以外の参加端末装置が、上記ネットワークに参加中の自己以外の参加端末装置との間の通信が可能か否かを判定するステップと、
- 上記管理端末装置以外の参加端末装置が、上記判定により得られた通信可否判定結果を上記管理端末装置に送信するステップと、
- 上記管理端末装置が、上記通信可否判定結果に基づいて上記ネットワークから排除すべき参加端末装置を決定し、上記ネットワークから排除すべき参加端末装置を上記参加端末情報から削除することによって、上記管理端末装置が保持している参加端末情報を更新するステップと
- を有することを特徴とするネットワークの構成管理方法。
- [2] 上記参加端末情報を更新するステップは、上記ネットワークから排除すべき参加端末装置が有る場合に、上記管理端末装置が、上記ネットワークから排除すべき参加端末装置に対して、上記ネットワークから排除することを知らせる排除通知を送信する処理を含むことを特徴とする請求項1に記載のネットワークの構成管理方法。
- [3] 上記参加端末装置との間の通信が可能か否かを判定するステップにおける上記判定は、
- 上記管理端末装置以外の参加端末装置が、上記ネットワークに参加中の自己以外の参加端末装置に対して周期的に通信可否判定用データを送信する処理と、
- 上記通信可否判定用データを受信した上記参加端末装置が、受信した上記通信可否判定用データに基づいて通信が可能か否かを判定する処理と



によって実行されることを特徴とする請求項1に記載のネットワークの構成管理方法

。

- [4] 上記ネットワークから排除された参加端末装置が、自己の通信端末装置が上記ネットワークから排除されたことをユーザに知らせるための表示を行うステップをさらに有することを特徴とする請求項1に記載のネットワークの構成管理方法。
- [5] 上記管理端末装置が、上記参加端末装置が上記ネットワークから排除されたことをユーザに知らせるための表示を行うステップをさらに有することを特徴とする請求項1に記載のネットワークの構成管理方法。
- [6] 固有の端末識別子を持つ複数の通信端末装置から構成されたネットワークにおいて、上記複数の通信端末装置の内の1つが管理用通信端末装置となり、上記管理用通信端末装置が上記ネットワークに参加することを許可している通信端末装置が参加端末装置となり、上記参加端末装置同士が互いに直接通信することができるように上記ネットワークの構成を管理する上記管理用通信端末装置であって、
- 通信を行う通信部と、
- 上記ネットワークに参加することを許可している参加端末装置に関する参加端末情報を記憶する記憶部と、
- 制御部とを有し、
- 上記制御部の制御によって、
- 上記記憶部に保持されている参加端末情報を上記通信部から送信し、
- 上記送信された参加端末情報を受信した後に上記ネットワークに参加中の自己以外の参加端末装置との間の通信が可能か否かを示す通信可否判定結果を送信した上記管理用通信端末装置以外の参加端末装置から、上記通信可否判定結果を受信し、
- 上記通信可否判定結果に基づいて上記ネットワークから排除すべき参加端末装置を決定し、上記ネットワークから排除すべき参加端末装置を上記参加端末情報から削除することによって、参加端末情報を更新し、
- 上記一連の処理を繰り返す
- ことを特徴とする通信端末装置。

- [7] 上記参加端末情報を更新したときに、上記ネットワークから排除すべき参加端末装置が有る場合に、上記ネットワークから排除すべき参加端末装置に対して、上記ネットワークから排除することを知らせる排除通知を送信することを特徴とする請求項6に記載の通信端末装置。
- [8] 固有の端末識別子を持つ複数の通信端末装置から構成されたネットワークにおいて、上記複数の通信端末装置の内の1つが管理端末装置となり、上記管理端末装置が上記ネットワークに参加することを許可している通信端末装置が参加端末装置となる場合の、上記管理端末装置以外の通信端末装置であって、  
通信を行う通信部と、  
上記ネットワークに参加することが許可されている参加端末装置に関する参加端末情報及び通信可否判定結果を記憶する記憶部と、  
制御部とを有し、  
上記制御部の制御によって、  
上記管理端末装置から送信された参加端末情報を受信し、  
上記ネットワークに参加中の自己以外の参加端末装置との間の通信が可能か否かを判定し、  
上記判定により得られた通信可否判定結果を上記管理端末装置に送信し、  
上記一連の処理を繰り返す  
ことを特徴とする通信端末装置。
- [9] 上記参加端末装置との間の通信が可能か否かを判定する処理における上記判定は、  
上記管理端末装置以外の参加端末装置が、上記ネットワークに参加中の自己以外の参加端末装置に対して周期的に通信可否判定用データを送信する処理と、  
上記通信可否判定用データを受信した上記管理端末装置以外の参加端末装置が、受信した上記通信可否判定用データに基づいて通信が可能か否かを判定する処理と  
によって実行されることを特徴とする請求項8に記載の通信端末装置。
- [10] 上記ネットワークから排除された参加端末装置が表示部を有し、

上記表示部により、自己の通信端末装置が上記ネットワークから排除されたことをユーザに知らせるための表示を行う

ことを特徴とする請求項8に記載の通信端末装置。

- [11] 1つの管理端末と複数の被管理端末とからなる複数の通信端末を含み、上記複数の通信端末間で互いに直接通信を行うネットワークにおいて使用するネットワークの帯域管理方法であって、

複数の上記被管理端末が、自身がデータの送信に使用している帯域に関する情報を含む送信情報を上記管理端末に通知するステップと、

上記管理端末が、通知された上記送信情報に基づき上記ネットワークで使用されている帯域に関する使用帯域情報を生成するステップと、

上記管理端末が、生成された上記使用帯域情報を複数の上記被管理端末に通知するステップと

を有することを特徴とするネットワークの帯域管理方法。

- [12] 上記通信端末が、上記使用帯域情報を通知するステップにおいて通知された上記使用帯域情報に基づき、所定量のデータの送信が可能か否かの判断を行うステップをさらに有することを特徴とする請求項11に記載のネットワークの帯域管理方法。

- [13] 上記通信端末が、上記所定量のデータの送信が可能か否かの判断の結果をユーザに通知するステップをさらに有することを特徴とする請求項12に記載のネットワークの帯域管理方法。

- [14] 上記通信端末が、上記所定量のデータの送信が不能と判断された場合に上記使用帯域情報に基づき上記所定量のデータを使用可能通信帯域内に収まるように変換して送信するステップをさらに有することを特徴とする請求項12に記載のネットワークの帯域管理方法。

- [15] 上記使用帯域情報を通知するステップは、上記被管理端末から上記管理端末への通知要求に基づき行われることを特徴とする請求項11に記載のネットワークの帯域管理方法。

- [16] 固有の端末識別子を持つ複数の通信端末からなり、上記通信端末のうち1つが管理端末となり、ネットワークに参加中の上記通信端末が互いに直接通信することが可

能であり、かつ互いに通信可能な伝送レートを把握することが可能なネットワークに参加要求端末が参加する方法であって、

上記管理端末から周期的に送信される、上記ネットワークに参加中の上記通信端末の参加端末情報を受信するステップと、

上記参加端末情報をもとに上記ネットワークに参加中の通信端末との通信が可能であるか否かを示す通信可否判定及び通信可能な伝送レートを判定するステップと

、

上記伝送レート判定の結果を含む参加要求を上記管理端末に送信するステップと

、

上記参加要求を送信した結果、上記管理端末より送信される上記ネットワークへ参加可能であるか否かを示す参加可否判定の結果を受信するステップと、

受信した上記参加可否判定の結果に基づき、上記ネットワークへ参加可否を判断するステップと

を有することを特徴とするネットワークへの参加方法。

- [17] 上記参加可否判定の結果を受信するステップにおいて、自己の通信端末が上記ネットワークへの参加不能を示す判定結果を受信した場合に、上記ネットワークに参加できなかったことをユーザに通知するステップを有することを特徴とする請求項16に記載のネットワークへの参加方法。

- [18] 固有の端末識別子を持つ複数の通信端末からなり、上記通信端末のうち1つが管理端末となり、ネットワークに参加中の上記通信端末が互いに直接通信することが可能であり、かつ互いに通信可能な伝送レートを把握することが可能なネットワークの構成を上記管理端末が管理する方法であって、

上記ネットワークに参加中の上記通信端末の参加端末情報をブロードキャストにより周期的に上記ネットワーク内の上記通信端末に通知するステップと、

上記ネットワークに新たに参加することを要求する参加要求端末から送信される上記ネットワークに参加中の上記通信端末と通信可能であるか否かを示す通信可否情報及び通信可能な伝送レート判定の結果を含む参加要求を受信するステップと、

上記受信した参加要求に基づき、上記参加要求端末の上記ネットワークへの参加

可否を判定するステップと、

上記参加要求端末の上記ネットワークへの参加可否の判定結果を上記参加要求端末に送信するステップと、

上記参加可否の判定に基づき、上記参加要求端末の上記ネットワークへの参加が可能であった場合に、上記参加端末情報を更新するステップと、

参加端末情報を更新した場合に上記参加端末情報を上記ネットワークに参加中の通信端末に送信するステップと

を有することを特徴とするネットワークの構成管理方法。

- [19] 固有の端末識別子を持つ複数の通信端末からなり、上記通信端末のうち1つが管理端末となり、ネットワークに参加中の上記通信端末が互いに直接通信することが可能であり、かつ互いに通信可能な伝送レートを把握することが可能なネットワークの構成管理方法であって、

上記ネットワークを構成する通信端末の中の上記管理端末以外の通信端末が、上記管理端末から周期的に送信される、上記ネットワークに参加中の通信端末の参加端末情報を受信するステップと、

上記管理端末以外の通信端末が、上記参加端末情報をもとに上記ネットワークに参加中の通信端末と通信可能であるか否かを示す通信可否の判定及び通信可能な伝送レートを判定するステップと、

上記管理端末以外の通信端末が、上記伝送レート判定の結果を伝送レート判定情報として上記管理端末に送信するステップと、

上記管理端末以外の通信端末が、上記伝送レート判定の結果、上記ネットワークに参加中の通信端末と予め定められた一定以上の伝送レートで通信できなかった際、上記管理端末より送信されるネットワークからの排除通知に基づき自己の端末を上記ネットワークから排除するステップと

を有することを特徴とするネットワークの構成管理方法。

- [20] 上記ネットワークから排除するステップは、上記伝送レート判定情報送信後、上記管理端末から受信した上記参加端末情報に自己の端末情報が含まれるかどうかを確認し、上記参加端末情報に自己の端末情報が含まれる場合には、自己の端末が

上記ネットワークに参加中であると判定し、自己の端末情報が含まれない場合は上記ネットワークから排除されたと判定するステップを含むことを特徴とする請求項19に記載のネットワークの構成管理方法。

- [21] 上記ネットワークから排除するステップは、自己の通信端末が上記ネットワークから排除されたと判定した場合に、上記通信端末が上記ネットワークから排除されたことをユーザに通知するステップを含むことを特徴とする請求項19に記載のネットワークの構成管理方法。

- [22] 固有の端末識別子を持つ複数の通信端末からなり、上記通信端末のうち1つが管理端末となり、ネットワークに参加中の上記通信端末が互いに直接通信することが可能であり、かつ互いに通信可能な伝送レートを把握することが可能なネットワークの構成を上記管理端末が管理する方法であって、

上記ネットワークに参加中の上記通信端末の参加端末情報をブロードキャストにより周期的に上記ネットワーク内の上記通信端末に通知するステップと、

上記ネットワークに参加中の上記通信端末が各通信端末と通信可能な伝送レートを確認した結果を受信するステップと、

上記受信した伝送レート情報に基づき、上記通信端末の上記ネットワークへの参加の可否を判定し、参加が不能であると判定された通信端末の端末情報を上記参加端末情報から削除することによって、上記通信端末を上記ネットワークから排除するステップと

を有することを特徴とするネットワークの構成管理方法。

- [23] 上記ネットワークに参加中の通信端末を上記ネットワークから排除した場合に、上記通信端末が上記ネットワークから排除されたことをユーザに通知するステップをさらに有することを特徴とする請求項22に記載のネットワークの構成管理方法。

- [24] 固有の端末識別子を持つ複数の通信端末からなり、上記通信端末のうち1つが管理端末となり、ネットワークに参加中の上記通信端末が互いに直接通信することが可能であり、かつ互いに通信可能な伝送レートを把握することが可能なネットワークに参加を要求する通信端末装置において、

上記管理端末から周期的に送信される、上記ネットワークに参加中の通信端末の

参加端末情報を受信する参加端末情報受信手段と、

上記参加端末情報をもとに上記ネットワークに参加中の通信端末との通信が可能であるか否かを示す通信可否判定及び通信可能な伝送レートを判定する伝送レート判定手段と、

上記伝送レート判定の結果を含む参加要求を上記管理端末に送信する参加要求送信手段と、

上記参加要求を送信した結果、上記管理端末より送信される上記ネットワークへ参加可能であるか否かを示す参加可否判定の結果を受信する参加判定結果受信手段と、

受信した参加判定結果に基づき、上記ネットワークへ参加可否を判断する手段とを有することを特徴とする通信端末装置。

[25] 上記参加判定結果受信手段にて自己の通信端末が上記ネットワークへの参加不能を示す判定結果を受信した場合に、上記通信端末が上記ネットワークに参加できなかったことをユーザに通知する手段をさらに有することを特徴とする請求項24に記載の通信端末装置。

[26] 固有の端末識別子を持つ複数の通信端末からなり、上記通信端末のうち1つが管理端末となり、ネットワークに参加中の上記通信端末が互いに直接通信することが可能であり、かつ互いに通信可能な伝送レートを把握することが可能なネットワークを構成する通信端末の中の上記管理端末である通信端末装置において、

上記ネットワークに参加中の上記通信端末の参加端末情報をブロードキャストにより周期的に上記ネットワークに参加中の通信端末に通知する参加端末情報通知手段と、

上記ネットワークに新たに参加することを要求する参加要求端末から送信される上記ネットワークに参加中の通信端末と通信可能であるか否かを示す通信可否情報及び通信可能な伝送レート判定の結果を含む参加要求を受信する参加要求受信手段と、

上記受信した参加要求に基づき、上記参加要求端末の上記ネットワークへの参加可否を判定する参加要求判定手段と、

上記参加要求端末の上記ネットワークへの参加可否の判定結果を上記参加要求端末に送信する参加要求判定結果送信手段と、

上記参加可否の判定に基づき、上記参加要求端末の上記ネットワークへの参加が可能であった場合に、上記参加端末情報を更新する参加端末情報更新手段と、

参加端末情報を更新した場合に上記参加端末情報を上記ネットワークに参加中の通信端末に送信する手段と

を有することを特徴とする通信端末装置。

- [27] 固有の端末識別子を持つ複数の通信端末からなり、上記通信端末のうち1つが管理端末となり、ネットワークに参加中の上記通信端末が互いに直接通信することが可能であり、かつ互いに通信可能な伝送レートを把握することが可能なネットワークを構成する通信端末の中の上記管理端末以外の通信端末である通信端末装置において、

上記管理端末から周期的に送信される、上記ネットワークに参加中の通信端末の参加端末情報を受信する参加端末情報受信手段と、

上記参加端末情報をもとに上記ネットワークに参加中の通信端末と通信可能であるかを示す通信可否の判定及び通信可能な伝送レートを判定する伝送レート判定手段と、

上記伝送レート判定の結果を伝送レート判定情報として上記管理端末に送信する伝送レート判定情報送信手段と、

上記伝送レート判定の結果、上記ネットワークに参加中の通信端末と予め定められた一定以上の伝送レートで通信できなかった際、上記管理端末より送信されるネットワークからの排除通知に基づき自己の端末を上記ネットワークから排除する手段と

を有することを特徴とする通信端末装置。

- [28] 自己の端末を上記ネットワークから排除する際、上記伝送レート判定情報送信後、上記管理端末から受信した上記参加端末情報に自己の端末情報が含まれるかどうかを確認し、上記参加端末情報に自己の端末情報が含まれる場合には、自己の端末が上記ネットワークに参加中であると判定し、自己の端末情報が含まれない場合は上記ネットワークから排除されたと判定するよう構成することを特徴とする請求項27



に記載の通信端末装置。

[29] 上記ネットワーク排除手段にて自己の通信端末が上記ネットワークから排除されたと判定した場合に、上記通信端末が上記ネットワークから排除されたことをユーザに通知する手段をさらに有することを特徴とする請求項27に記載の通信端末装置。

[30] 固有の端末識別子を持つ複数の通信端末からなり、上記通信端末のうち1つが管理端末となり、ネットワークに参加中の上記通信端末が互いに直接通信することが可能であり、かつ互いに通信可能な伝送レートを把握することが可能なネットワークを構成する通信端末の中の上記管理端末である通信端末装置において、

上記ネットワークに参加中の上記通信端末の参加端末情報をブロードキャストにより周期的に上記ネットワークに参加中の上記通信端末に通知する参加端末情報通知手段と、

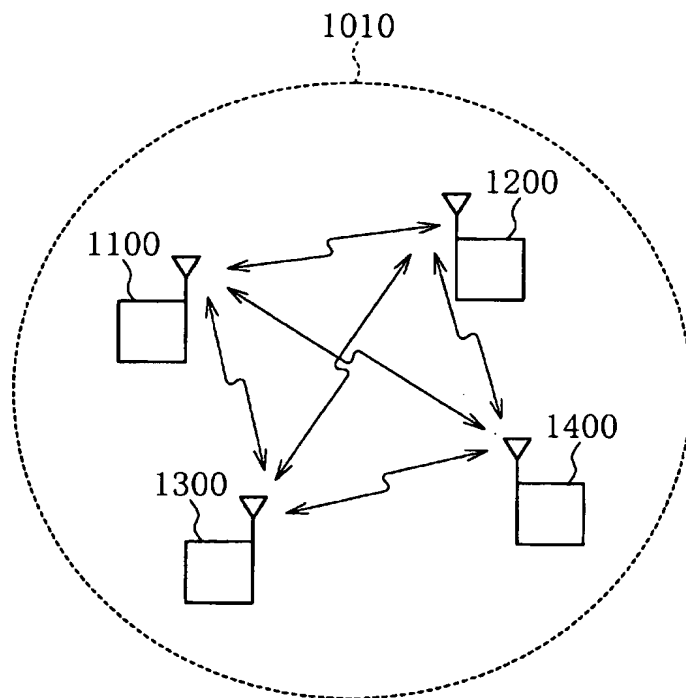
上記ネットワークに参加中の上記通信端末が各通信端末と通信可能な伝送レートを確認した結果を受信する伝送レート判定情報受信手段と、

上記伝送レート判定情報受信手段にて受信した伝送レート判定情報に基づき、上記通信端末の上記ネットワークへの参加の可否を判定し、参加が不能であると判定された通信端末の端末情報を上記参加端末情報から削除し、上記通信端末を上記ネットワークから排除する手段と

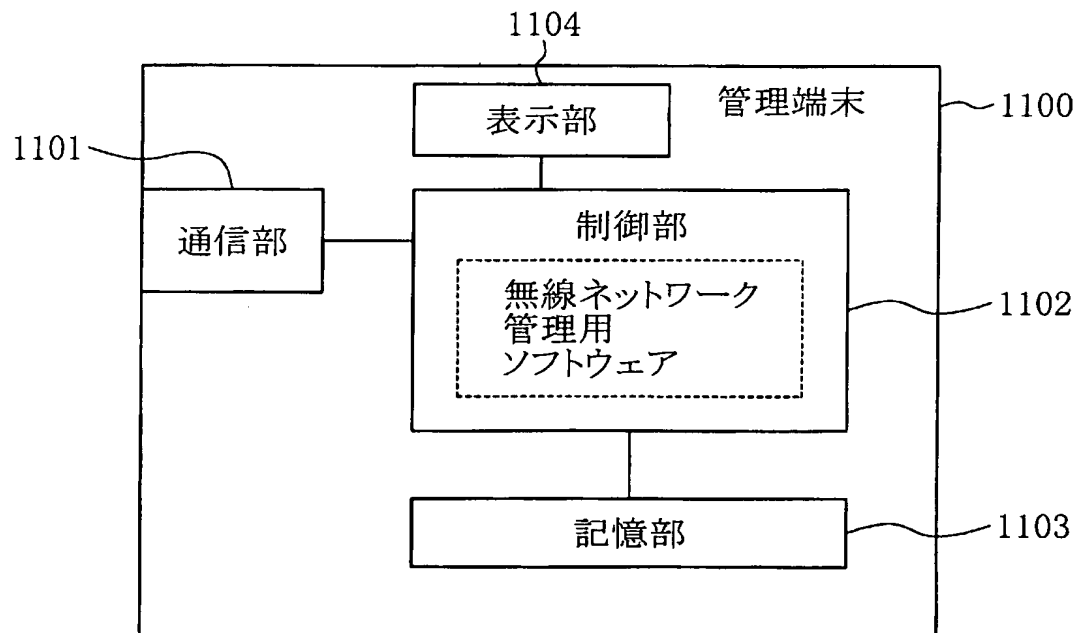
を有することを特徴とする通信端末装置。

[31] 上記ネットワーク排除手段にて、上記ネットワークに参加中の通信端末を上記ネットワークから排除した場合に、上記通信端末が上記ネットワークから排除されたことをユーザに通知する手段をさらに有することを特徴とする請求項30に記載の通信端末装置。

[図1]



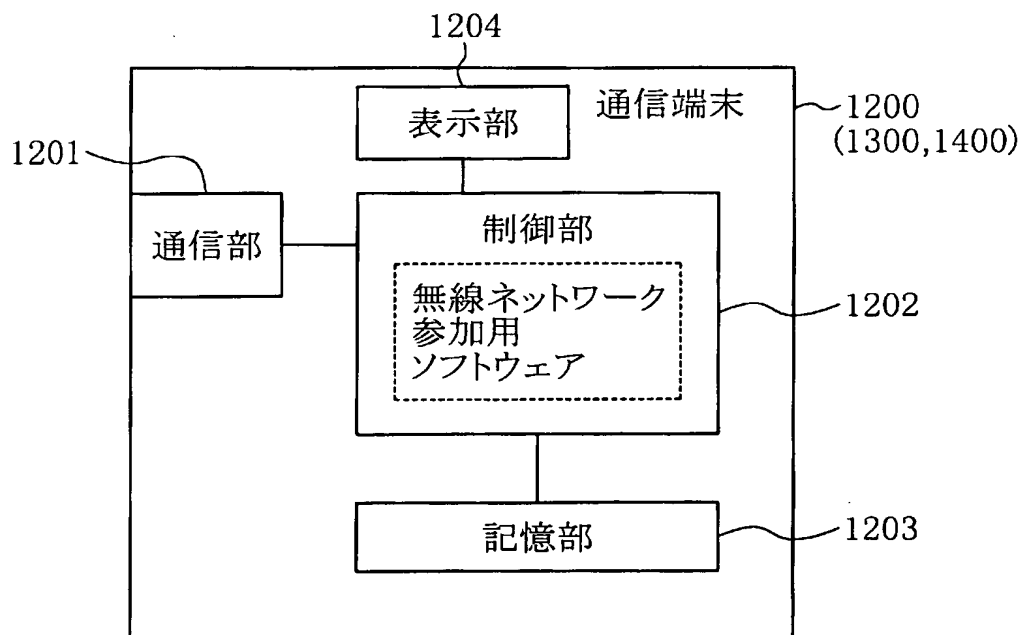
[図2]



[図3]

参加端末の 端末識別子	無線ネットワーク全体の 通信可否判定結果		
	1200	1300	1400
1100	可	可	可
1200		可	可
1300			可
1400			

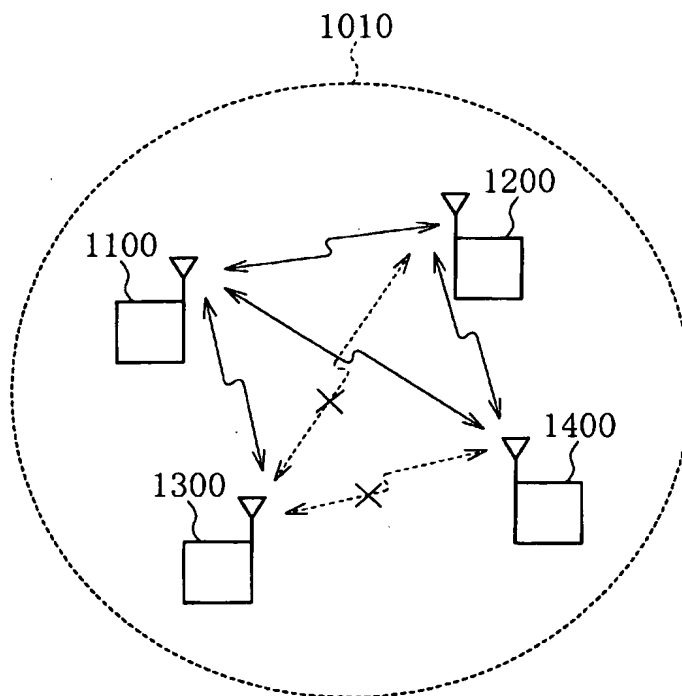
[図4]



[図5]

参加端末の 端末識別子	自己の通信可否判定結果		
	1100	1300	1400
1100			
1200	可	可	可
1300			
1400			

[図6]



[図7]

参加端末の 端末識別子	自己の通信可否判定結果		
	1100	1300	1400
1100			
1200	可	不可	可
1300			
1400			

[図8]

参加端末の 端末識別子	自己の通信可否判定結果		
	1100	1200	1400
1100			
1200			
1300	可	不可	不可
1400			

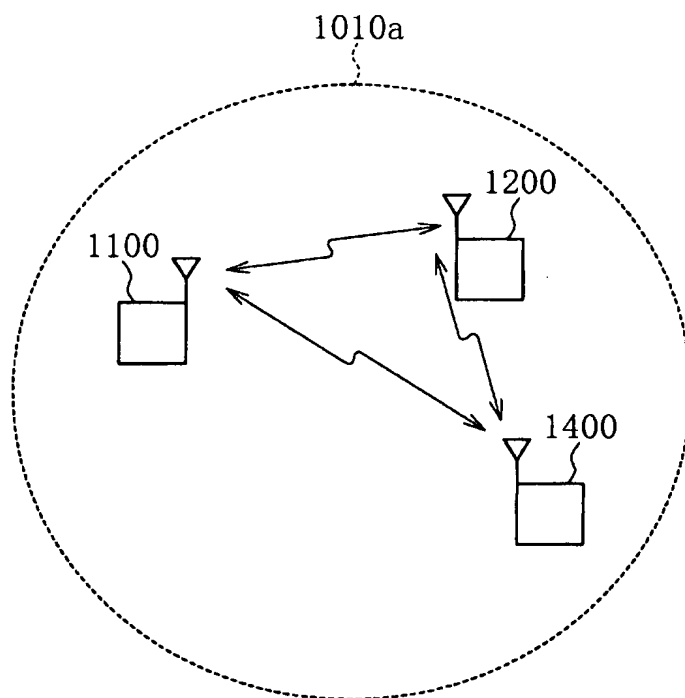
[図9]

参加端末の 端末識別子	自己の通信可否判定結果		
	1100	1200	1300
1100			
1200			
1300			
1400	可	可	不可

[図10]

参加端末の 端末識別子	無線ネットワーク全体の 通信可否判定結果		
	1200	1300	1400
1100	可	可	可
1200		不可	可
1300			不可
1400			

[図11]



[図12]

参加端末の 端末識別子	無線ネットワーク全体の 通信可否判定結果	
	1200	1400
1100	可	可
1200		可
1400		

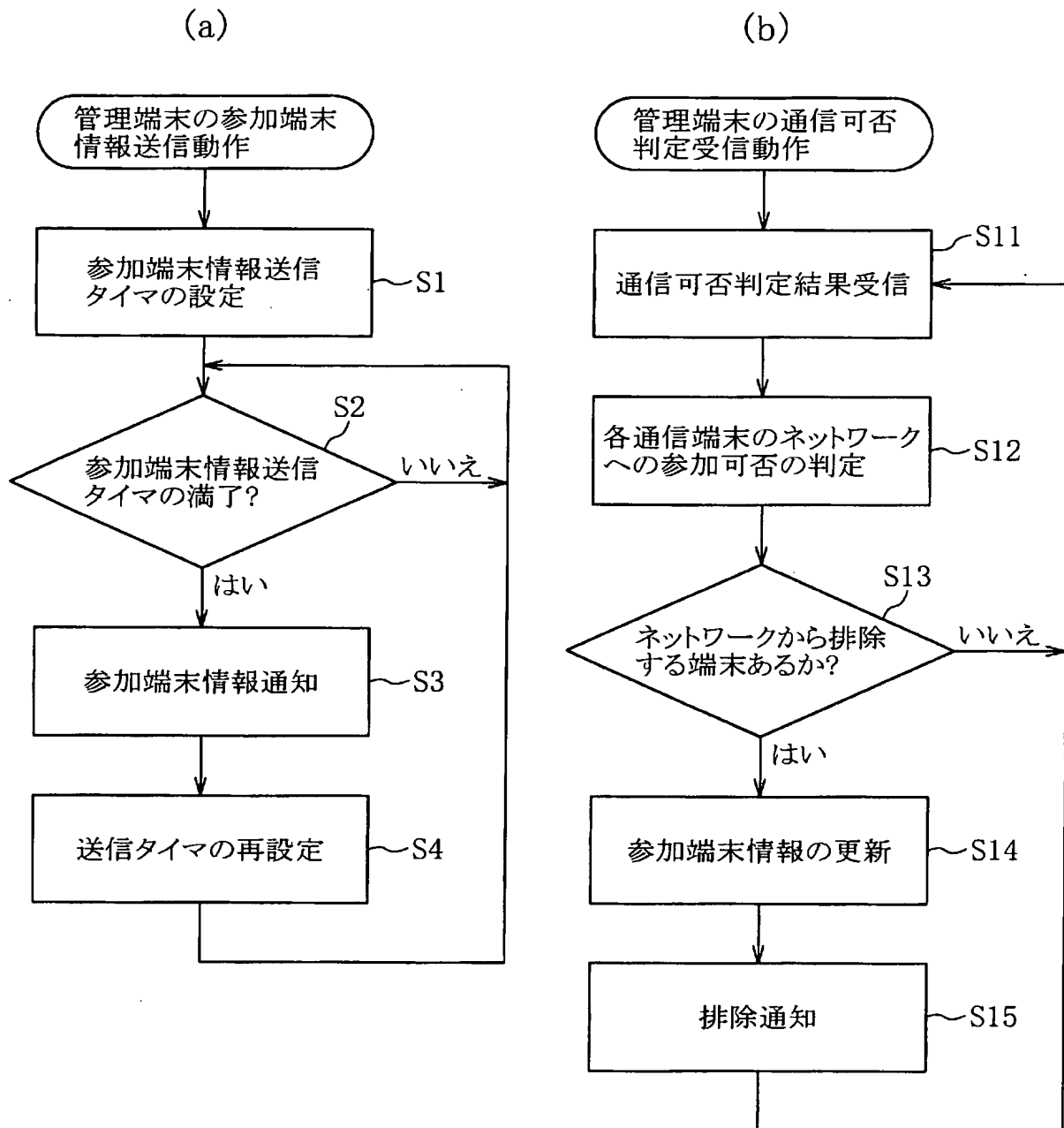
[図13]

参加端末の 端末識別子	自己の通信可否判定結果	
	1100	1400
1100		
1200	可	可
1400		

[図14]

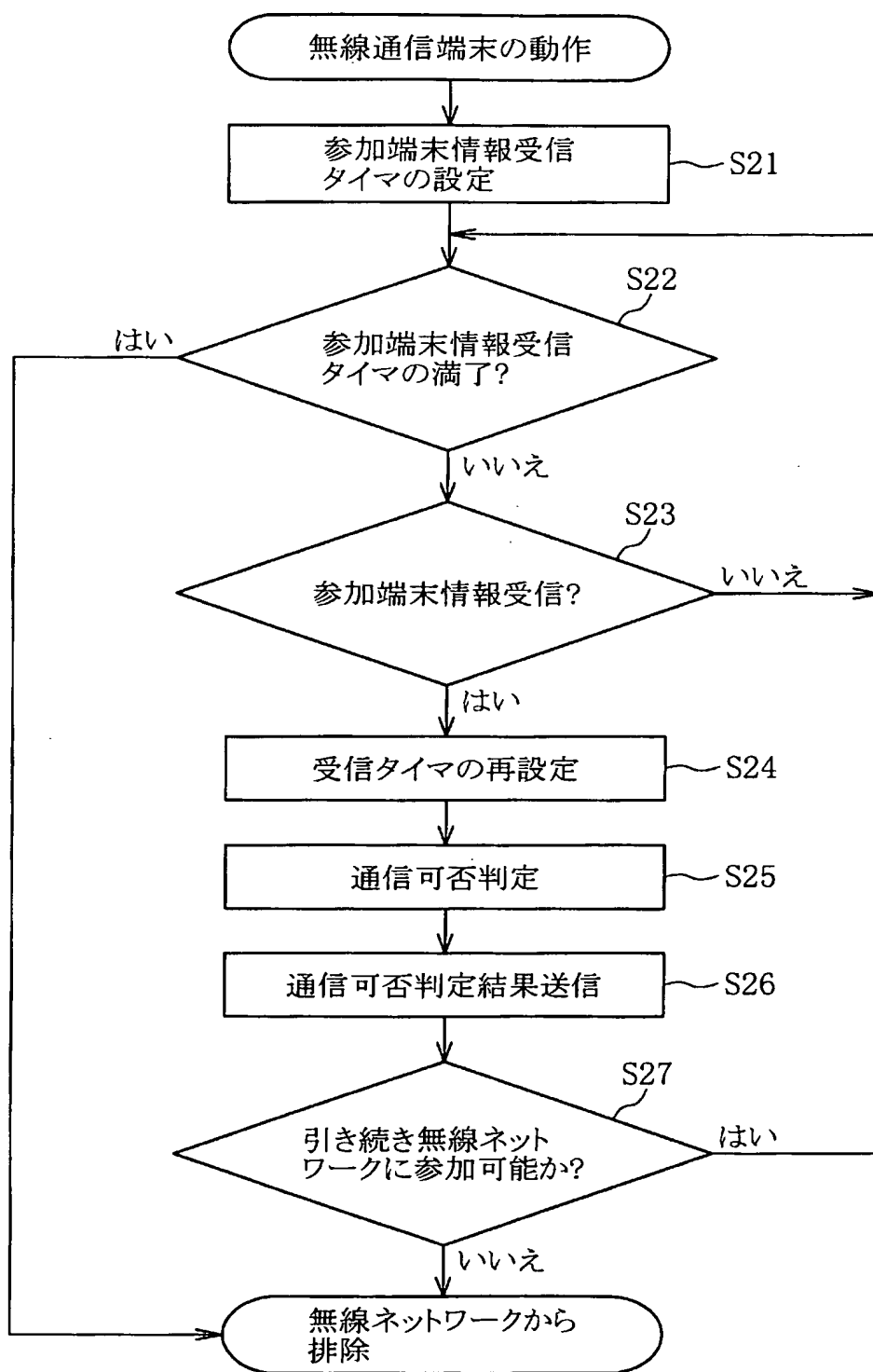
参加端末の 端末識別子	自己の通信可否判定結果	
	1100	1200
1100		
1200		
1400	可	可

[図15]

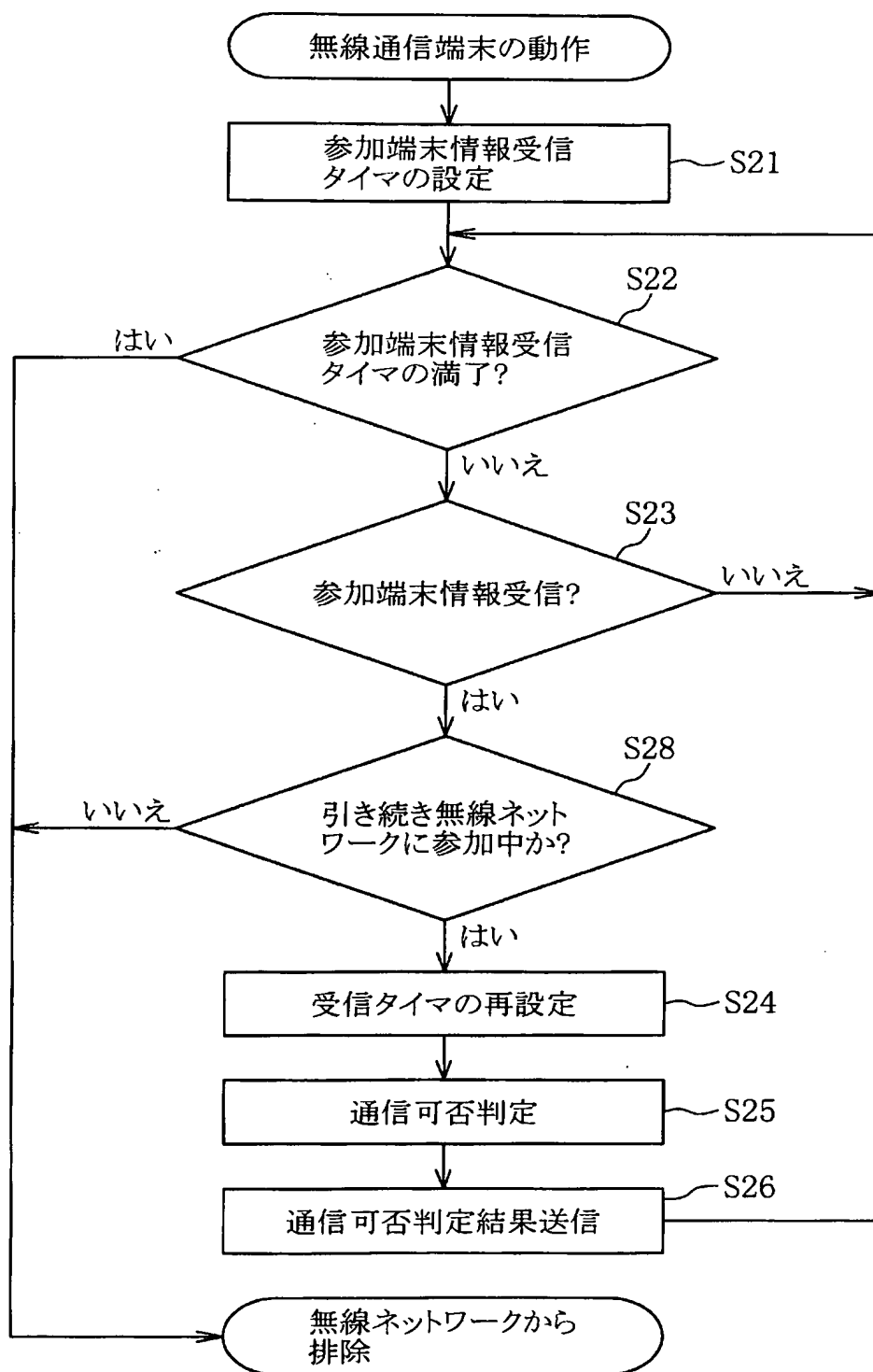




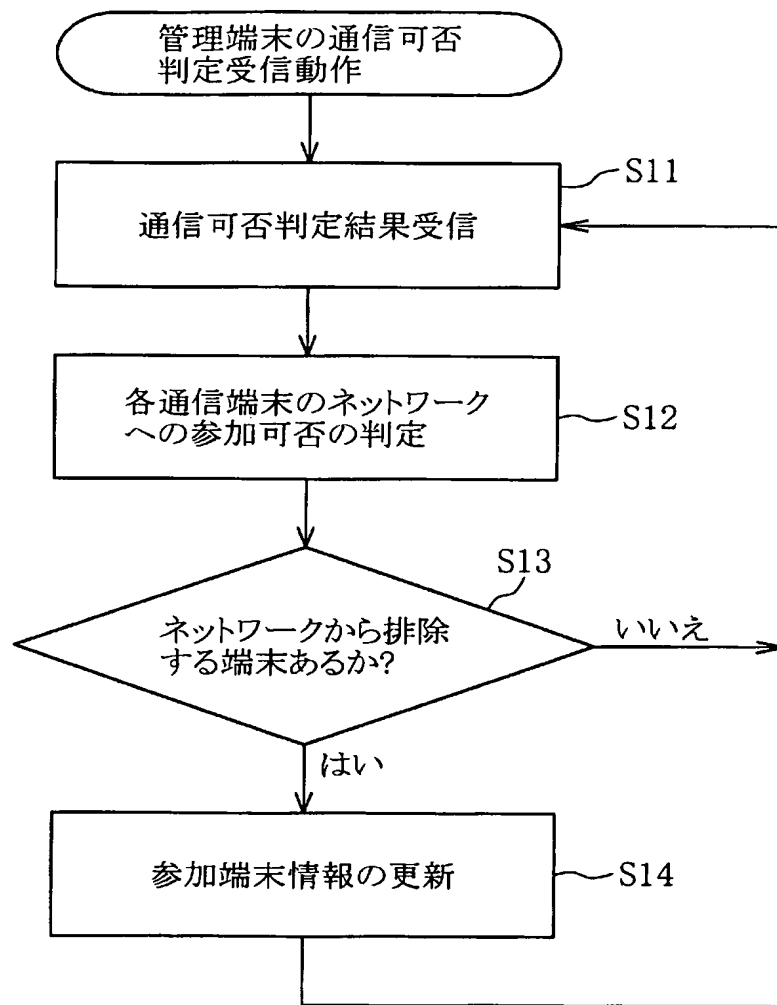
[図16]



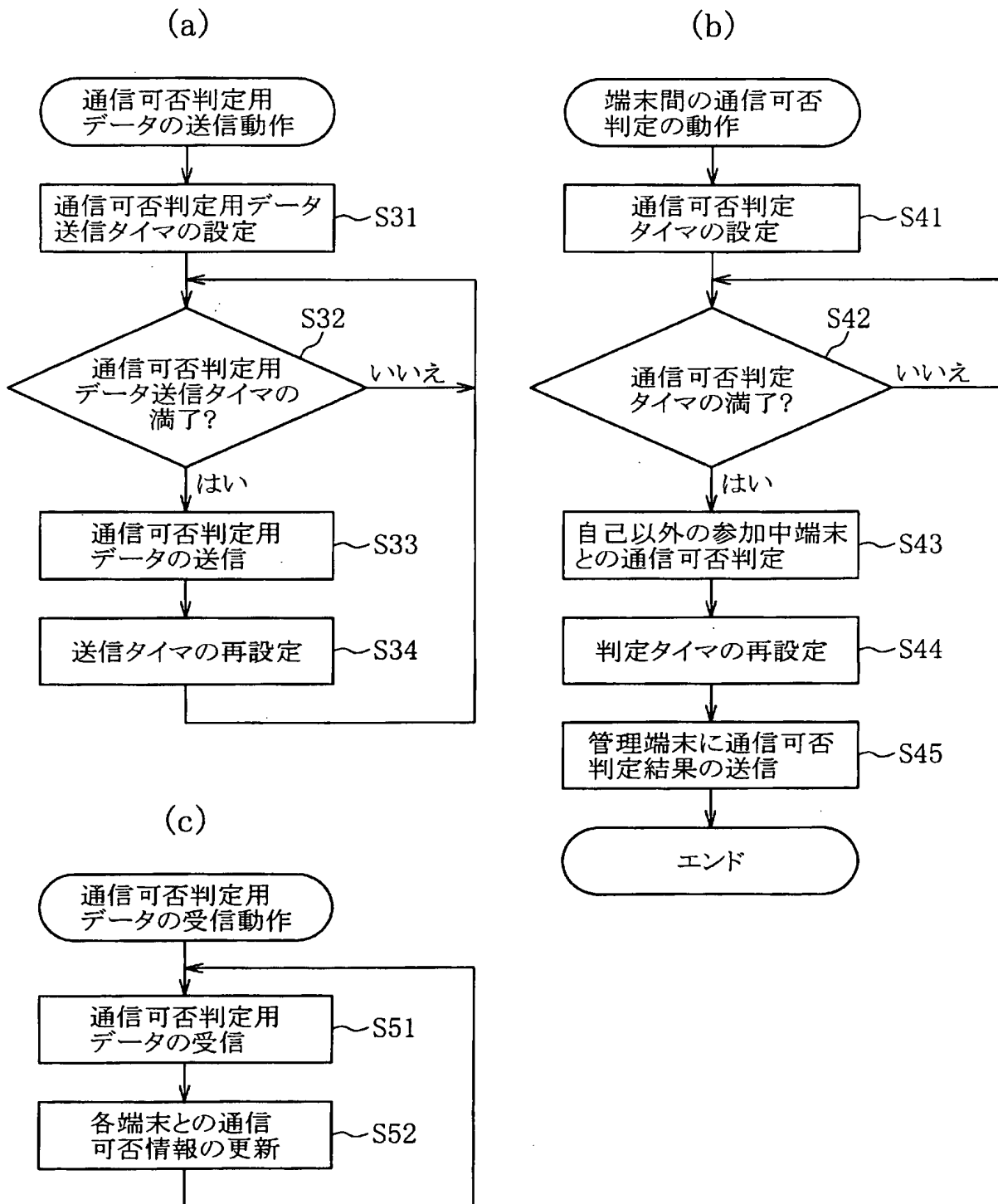
[図17]



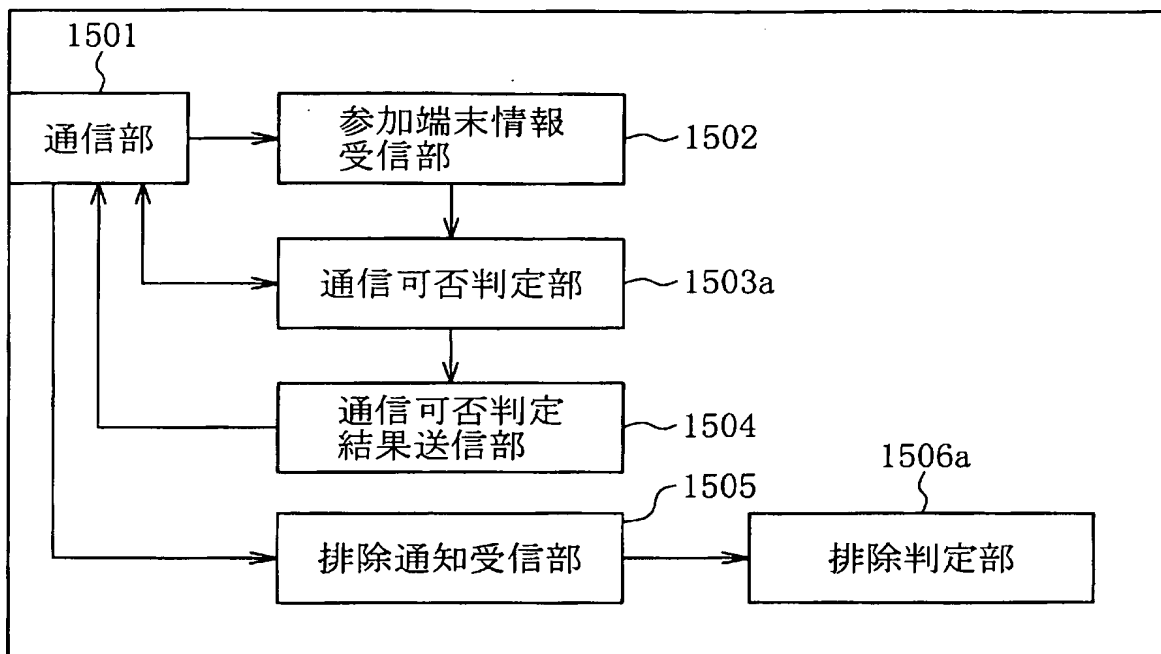
[図18]



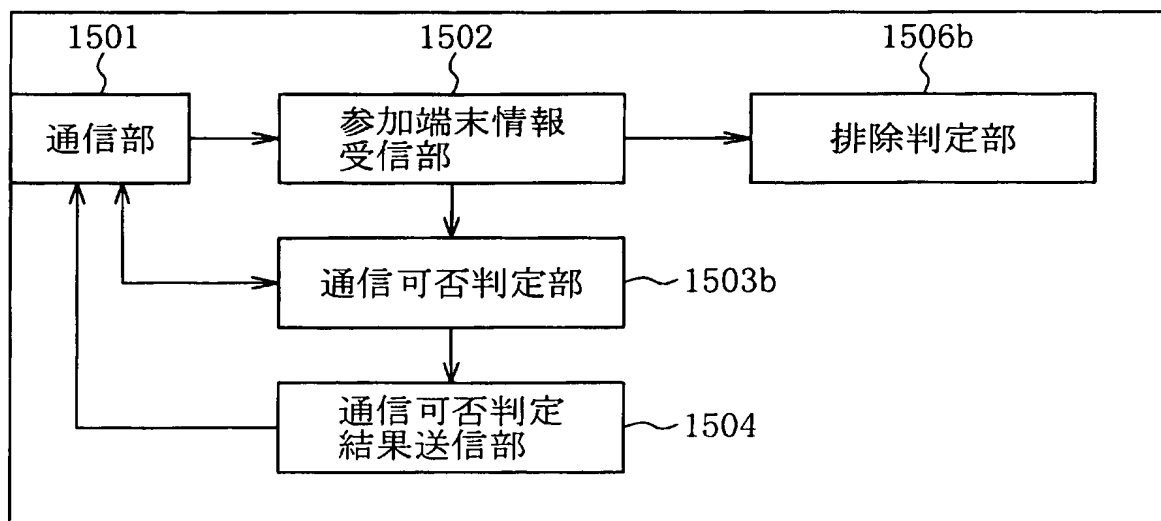
[図19]



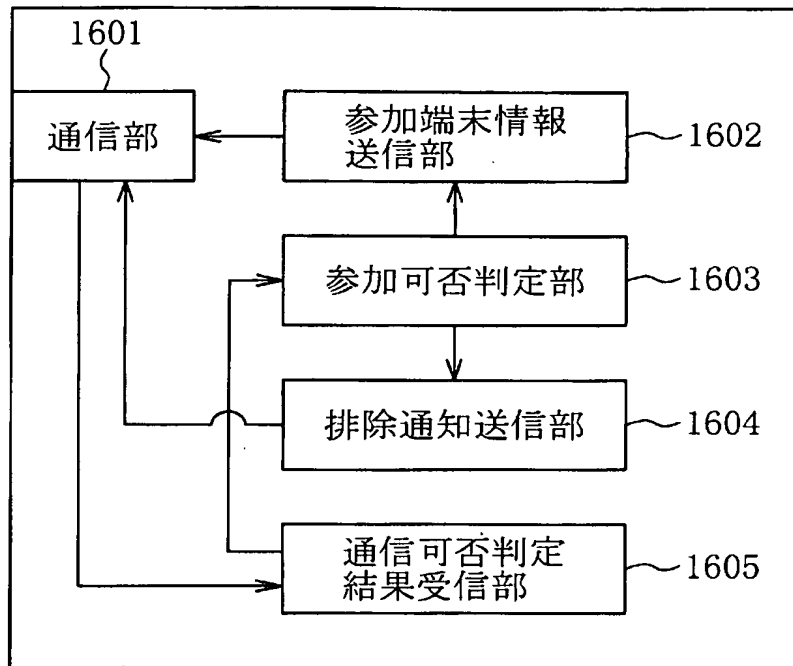
[図20]



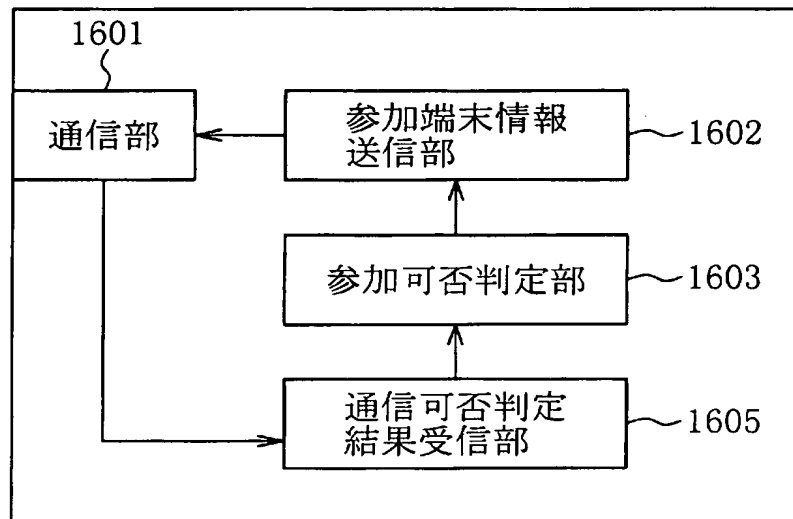
[図21]



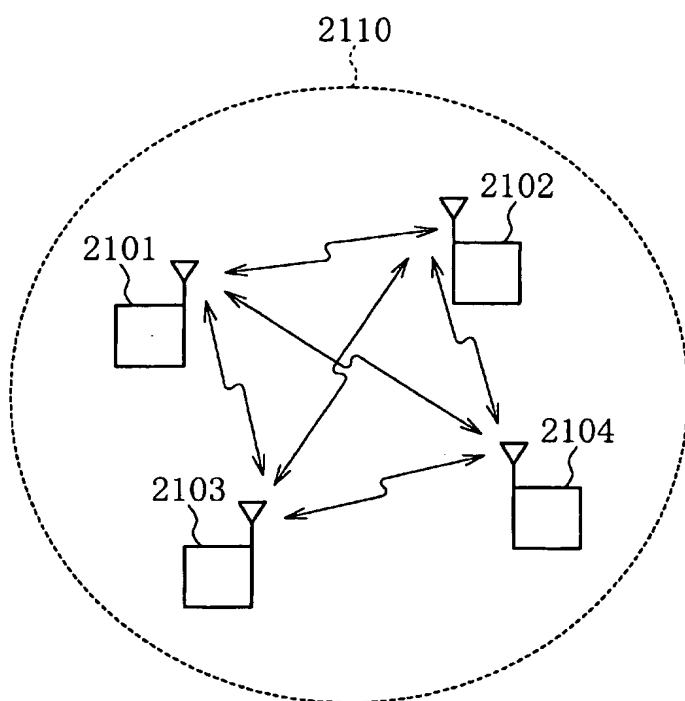
[図22]



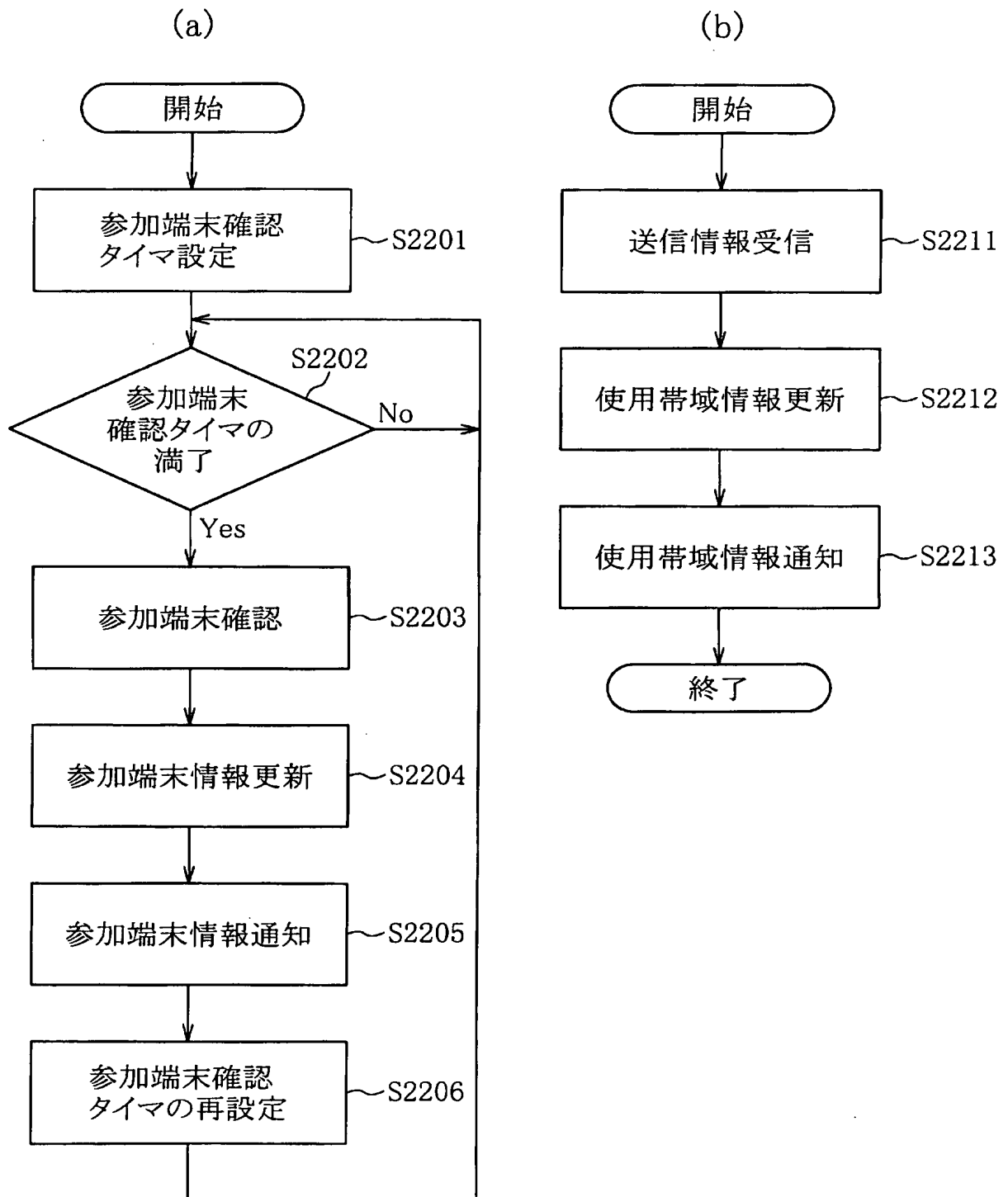
[図23]



[図24]



[図25]





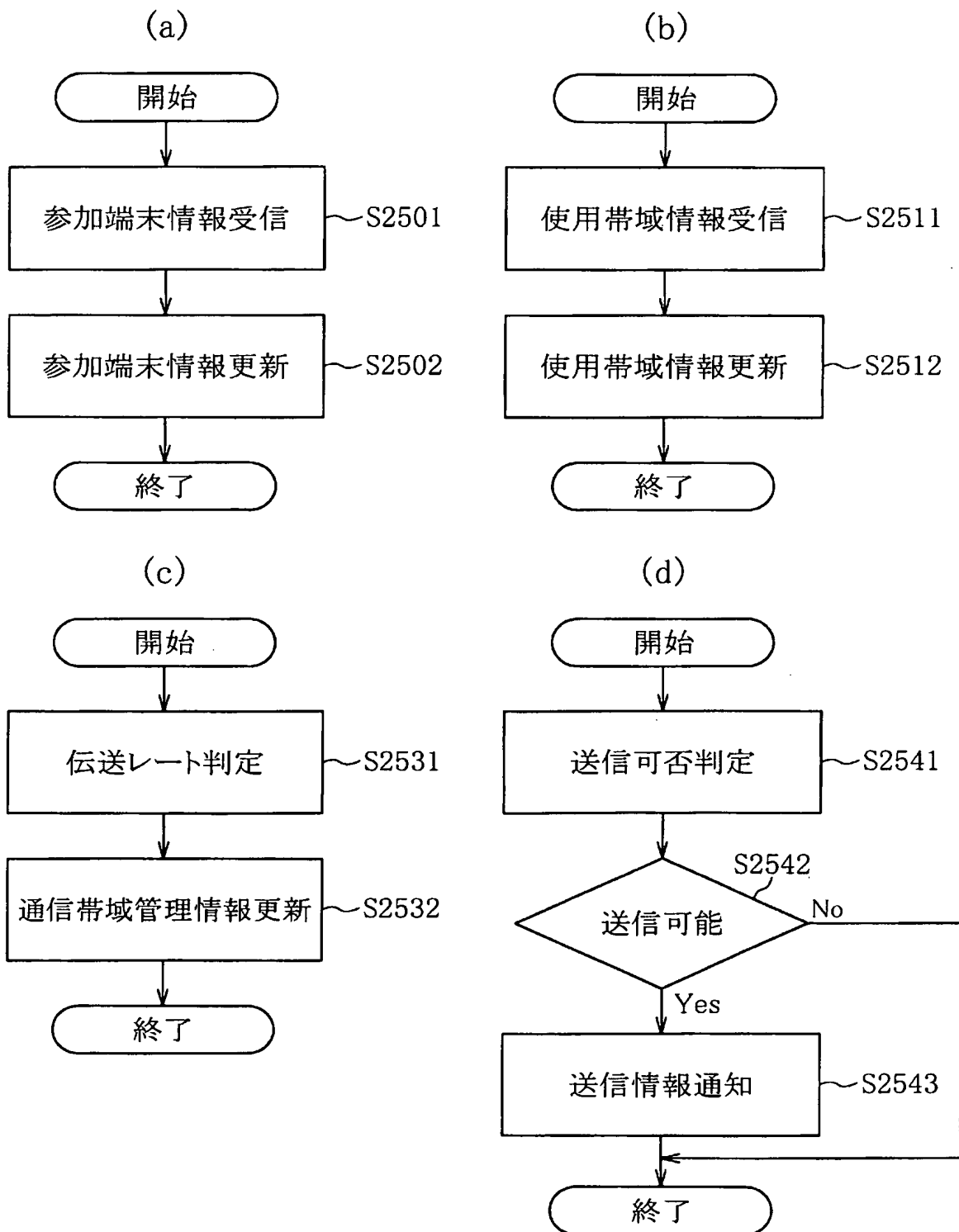
[図26]

使用帯域情報				
送信端末 識別子	受信端末 識別子	使用通信 帯域	使用伝送 レート	帯域 使用率
2104	2101	9Mbps	48Mbps	33.3%
2104	2103	5.5Mbps	36Mbps	25.0%

[図27]

通信帯域情報	
伝送レート	通信帯域
54Mbps	29Mbps
48Mbps	27Mbps
36Mbps	22Mbps
24Mbps	17Mbps
18Mbps	13Mbps
12Mbps	9Mbps
9Mbps	7Mbps
6Mbps	5Mbps

[図28]



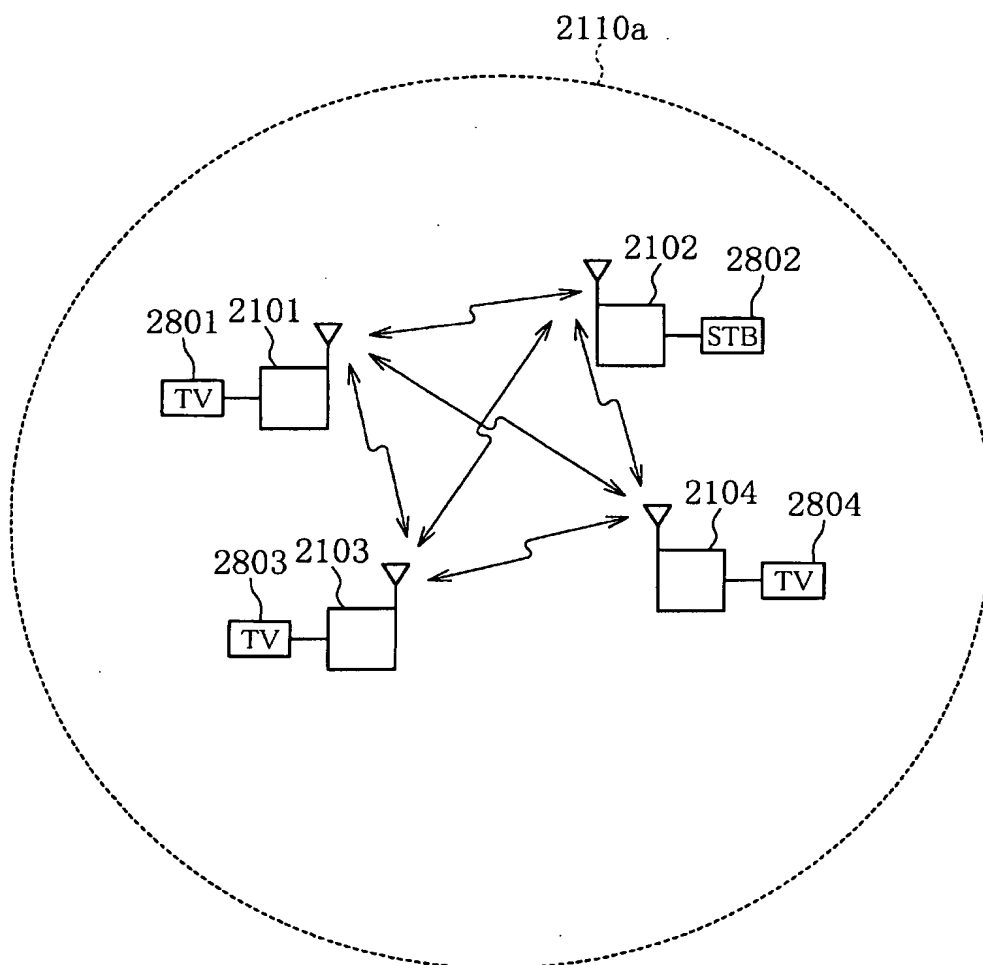
[図29]

伝送レート判定結果	
端末	最大伝送レート
2101	48Mbps
2103	48Mbps
2104	12Mbps

[図30]

算出された通信帯域	
端末	使用可能通信帯域
2101	11.2Mbps
2103	11.2Mbps
2104	3.7Mbps

[図31]



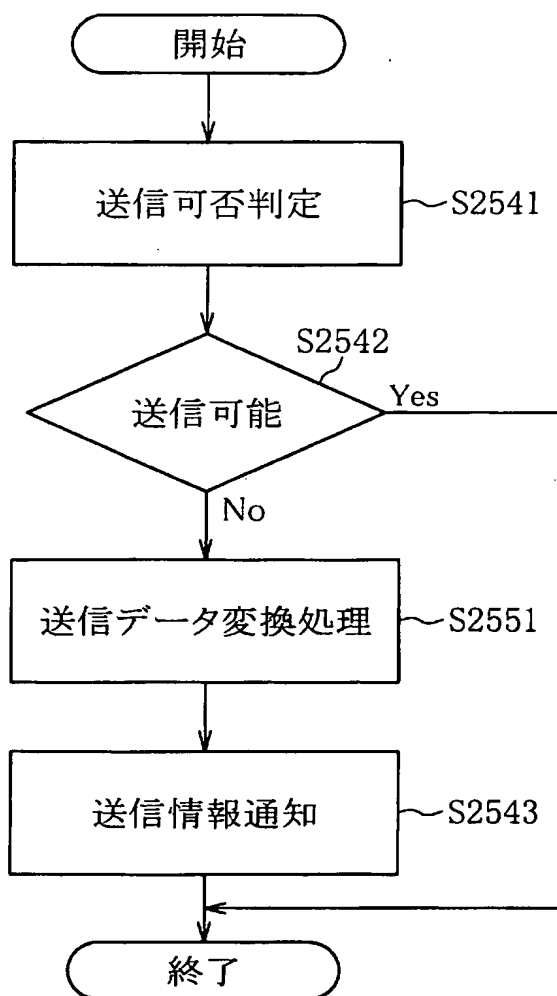
[図32]

更新された使用帯域情報				
送信端末 識別子	受信端末 識別子	使用通信 帯域	使用伝送 レート	帯域 使用率
2104	2101	9Mbps	48Mbps	33.3%
2104	2103	5.5Mbps	36Mbps	25.0%
2102	2101,2103	5Mbps	48Mbps	18.5%

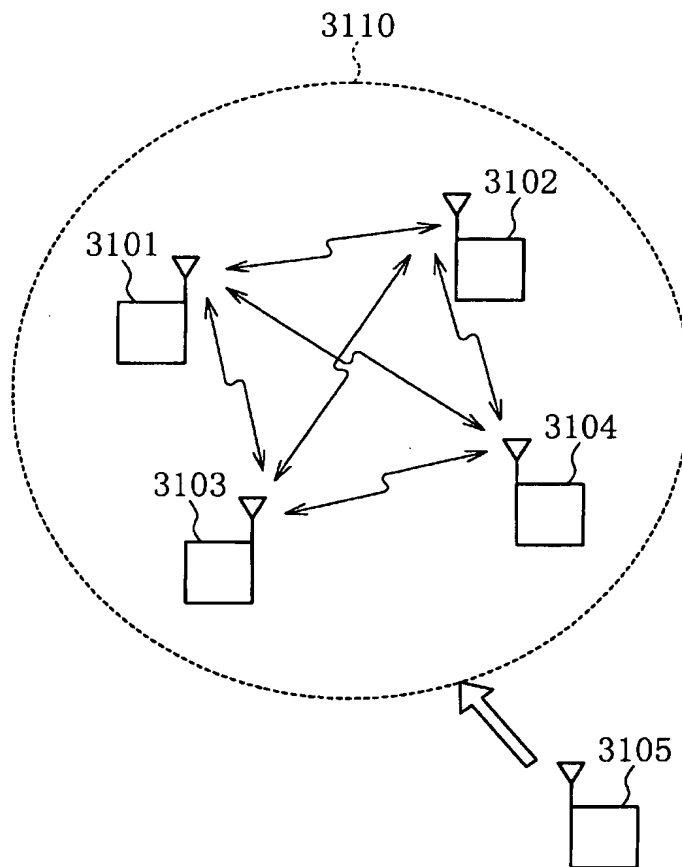
[図33]

算出された通信帯域	
端末	使用可能通信帯域
2101	6.2Mbps
2103	6.2Mbps
2104	2.0Mbps

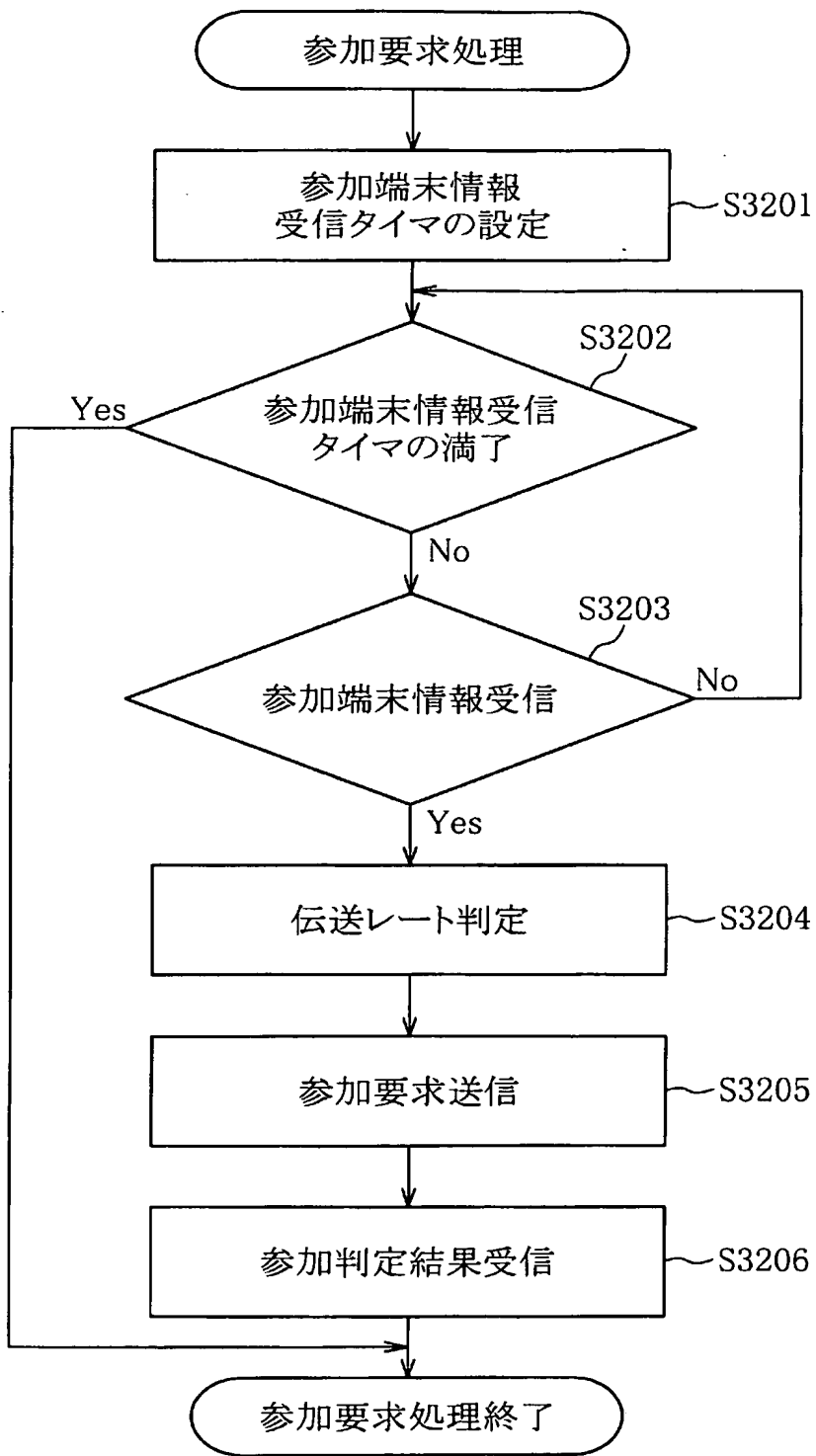
[図34]



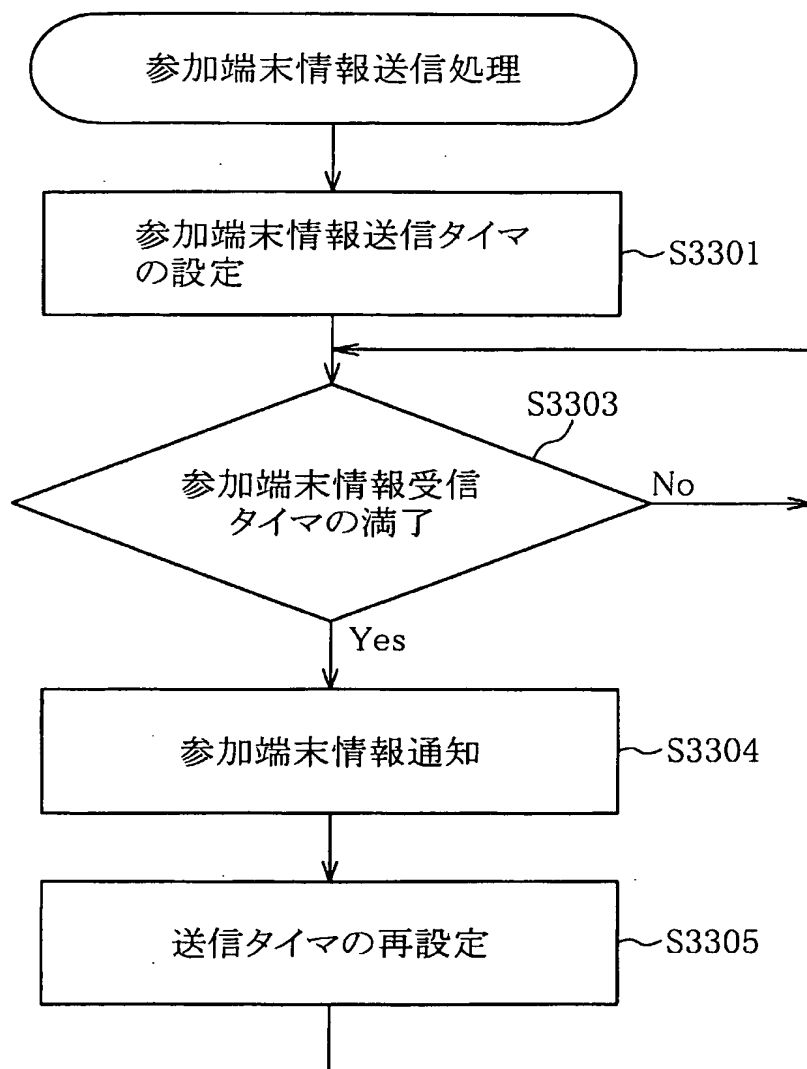
[図35]



[図36]

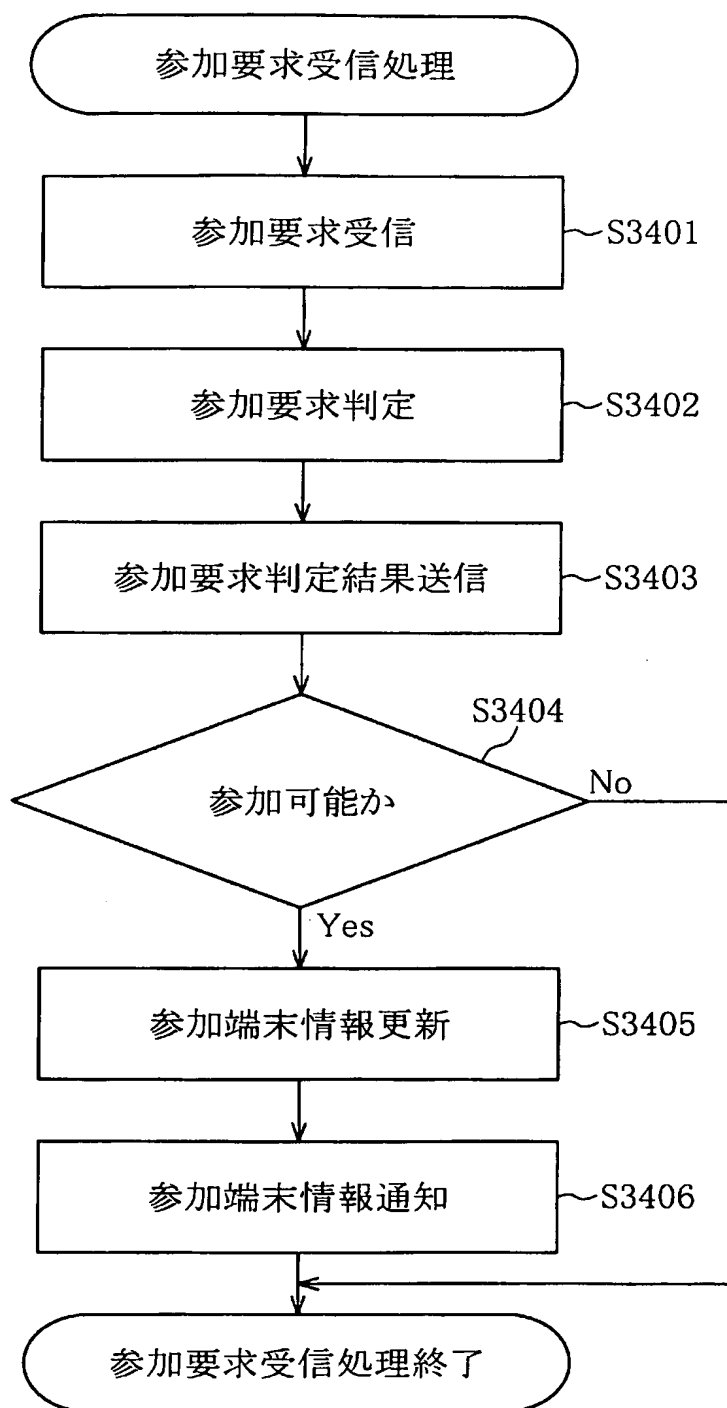


[図37]





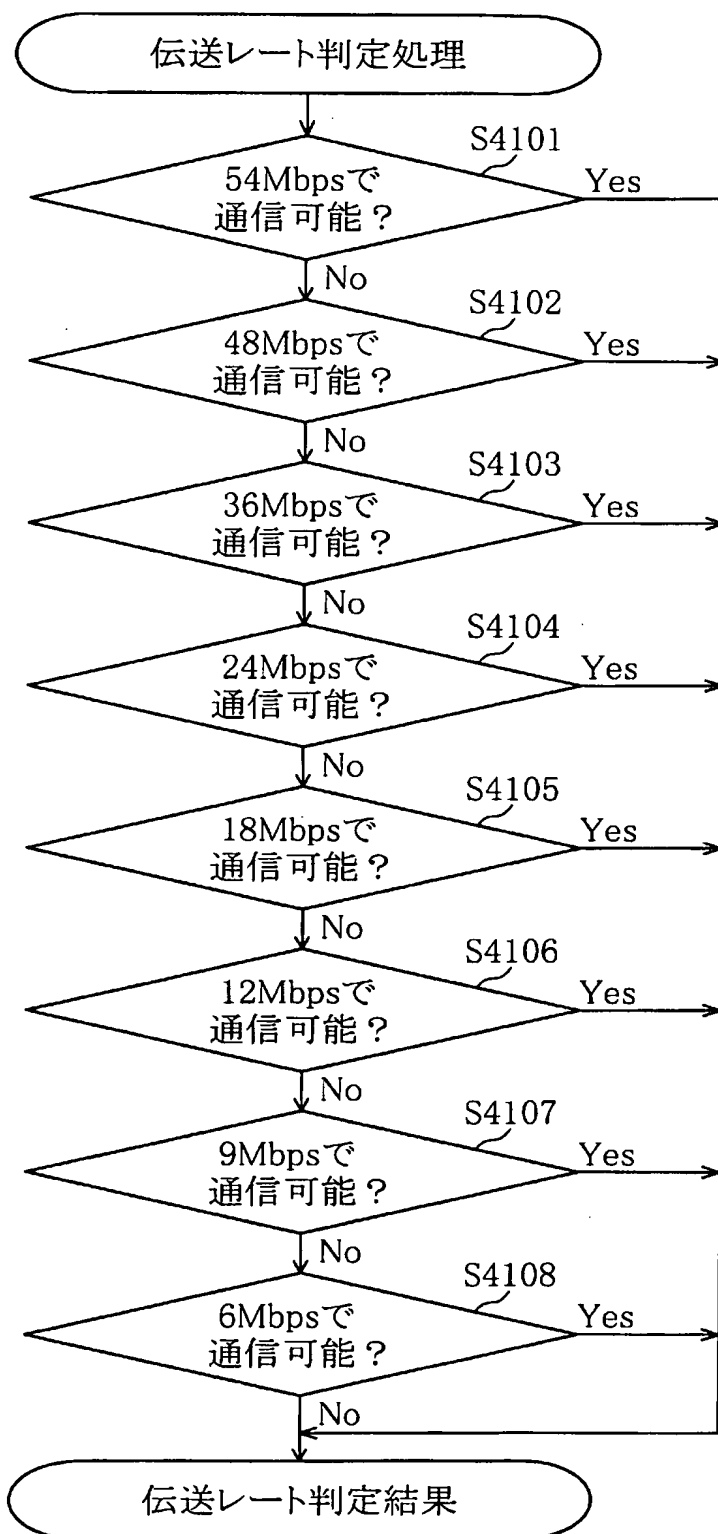
[図38]



[図39]

伝送レート判定情報								
伝送レート(Mbps)	6	9	12	18	24	36	48	54
端末 3101	○	○	○	○	○	○	○	×
端末 3102	○	○	○	○	○	○	○	○
端末 3103	○	○	○	○	○	○	×	×
端末 3104	○	○	○	○	○	○	○	×

[図40]



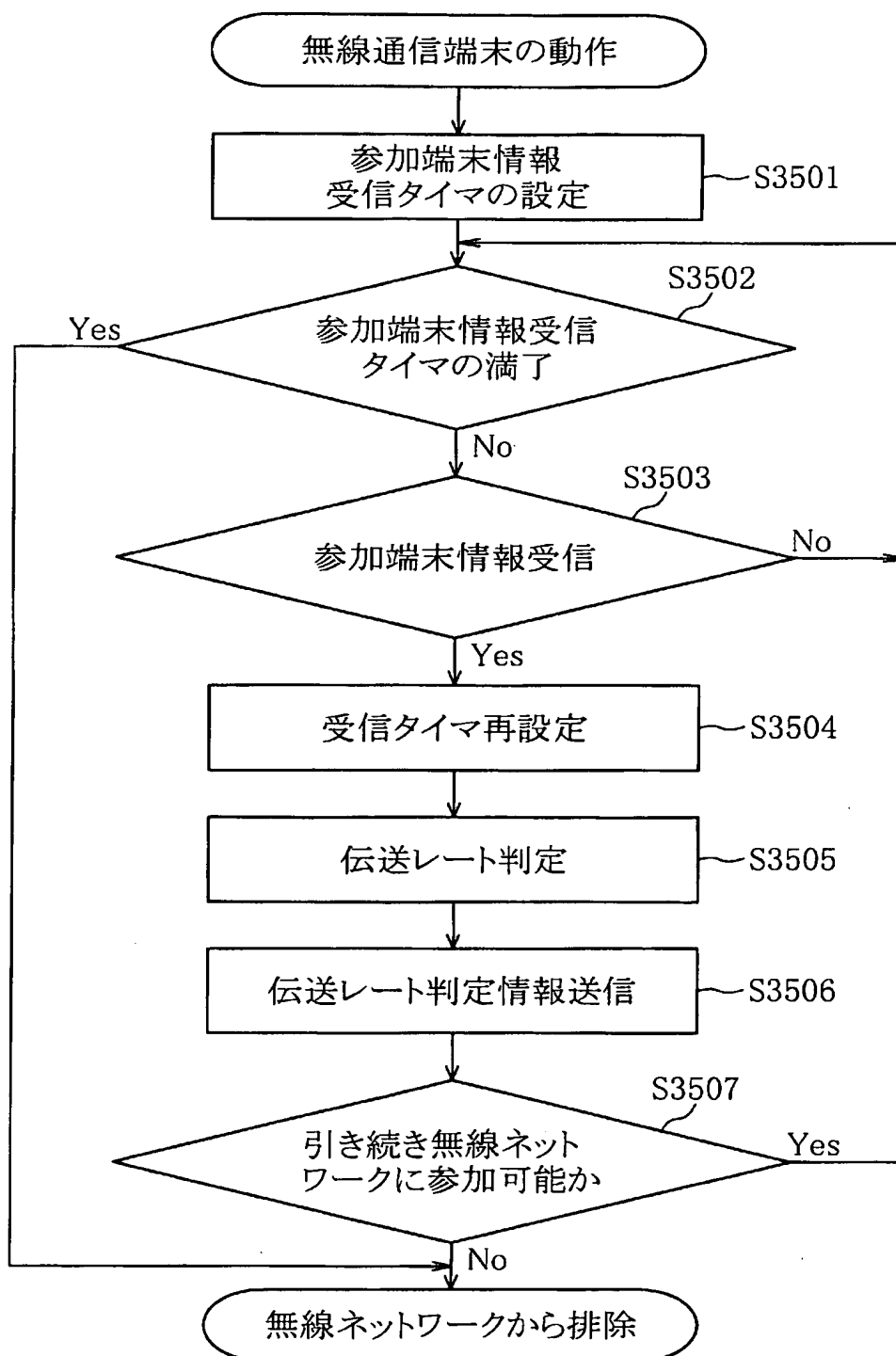
[図41]

管理端末	参加端末
3101	3102,3103,3104

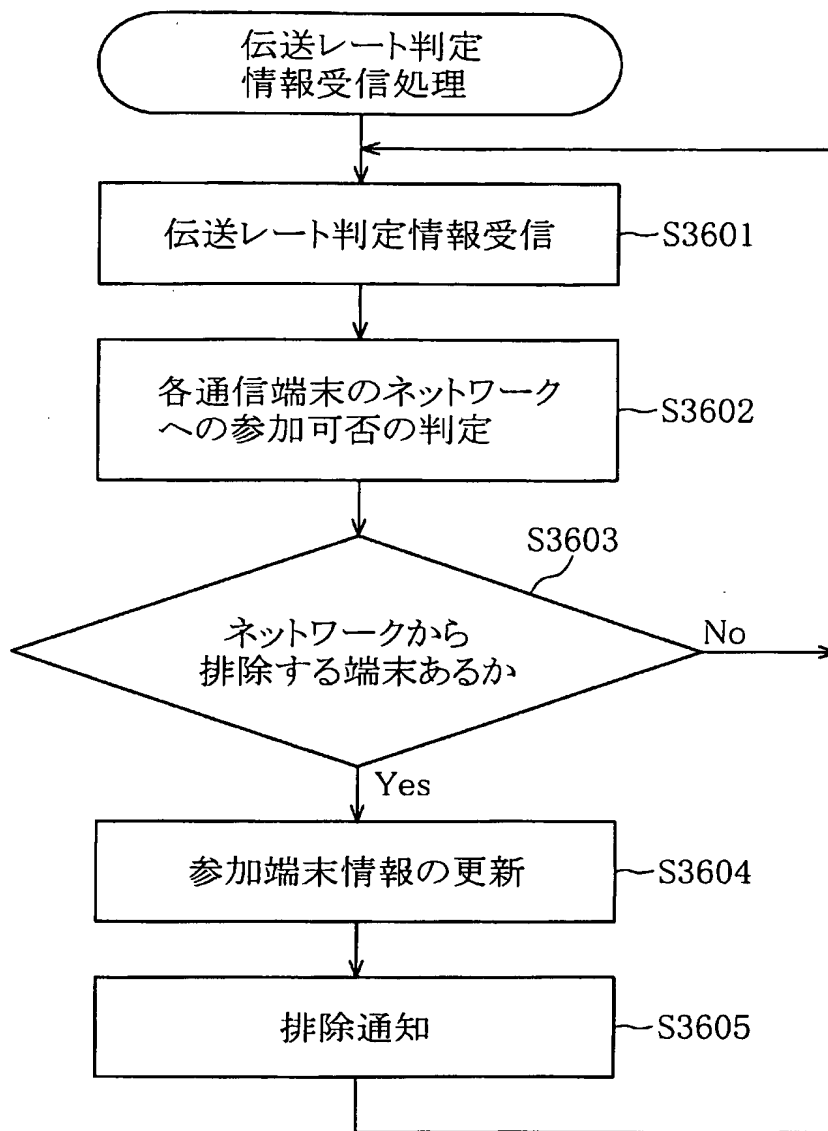
[図42]

管理端末	参加端末
3101	3102,3103,3104,3105

[図43]



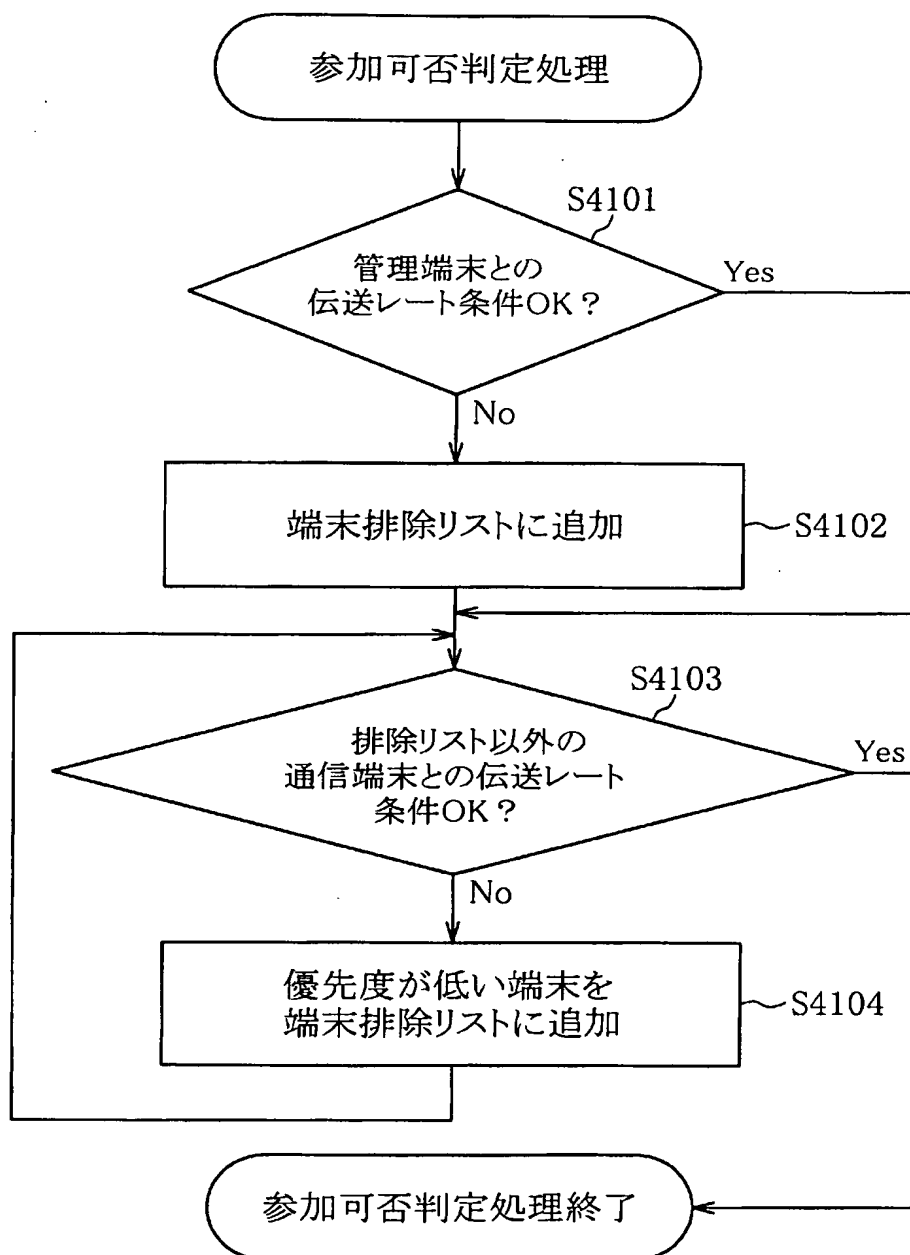
[図44]



[図45]

端末3104の伝送レート判定情報								
伝送レート (Mbps)	6	9	12	18	24	36	48	54
端末 3101	○	○	○	○	○	×	×	×
端末 3102	○	○	○	○	○	○	×	×
端末 3103	○	○	○	○	○	○	○	×

[図46]





[図47]

端末3102の伝送レート判定情報								
伝送レート(Mbps)	6	9	12	18	24	36	48	54
端末 3101	○	○	○	○	○	○	○	×
端末 3103	○	○	○	○	×	×	×	×
端末 3104	○	○	○	○	○	○	×	×

[図48]

端末3103の伝送レート判定情報								
伝送レート(Mbps)	6	9	12	18	24	36	48	54
端末 3101	○	○	○	○	○	○	×	×
端末 3102	○	○	○	○	×	×	×	×
端末 3104	○	○	○	○	○	○	○	×

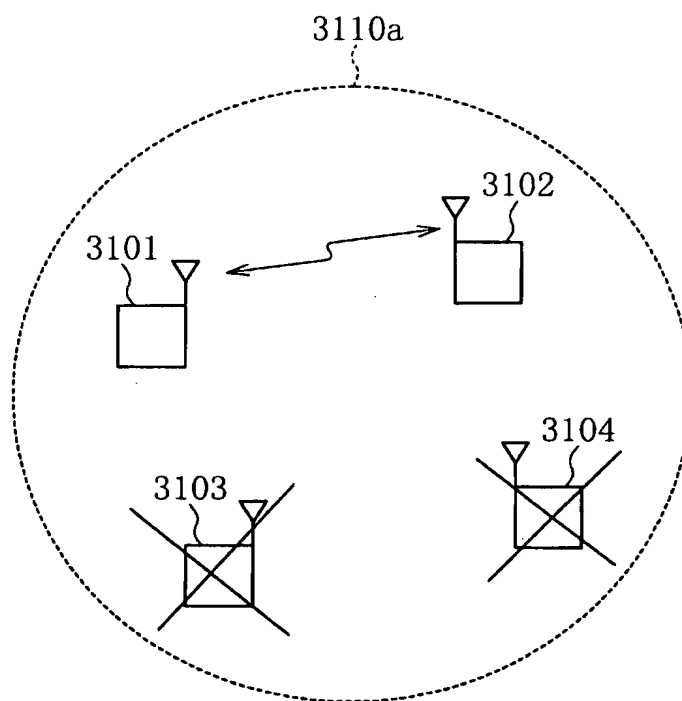
[図49]

参加端末	優先度
3102	1
3103	2
3104	3

[図50]

管理端末	参加端末
3101	3102

[図51]



[図52]

排除端末
3104

[図53]

伝送レート(Mbps)	6	9	12	18	24	36	48	54
端末 3103	○	○	○	○	×	×	×	×

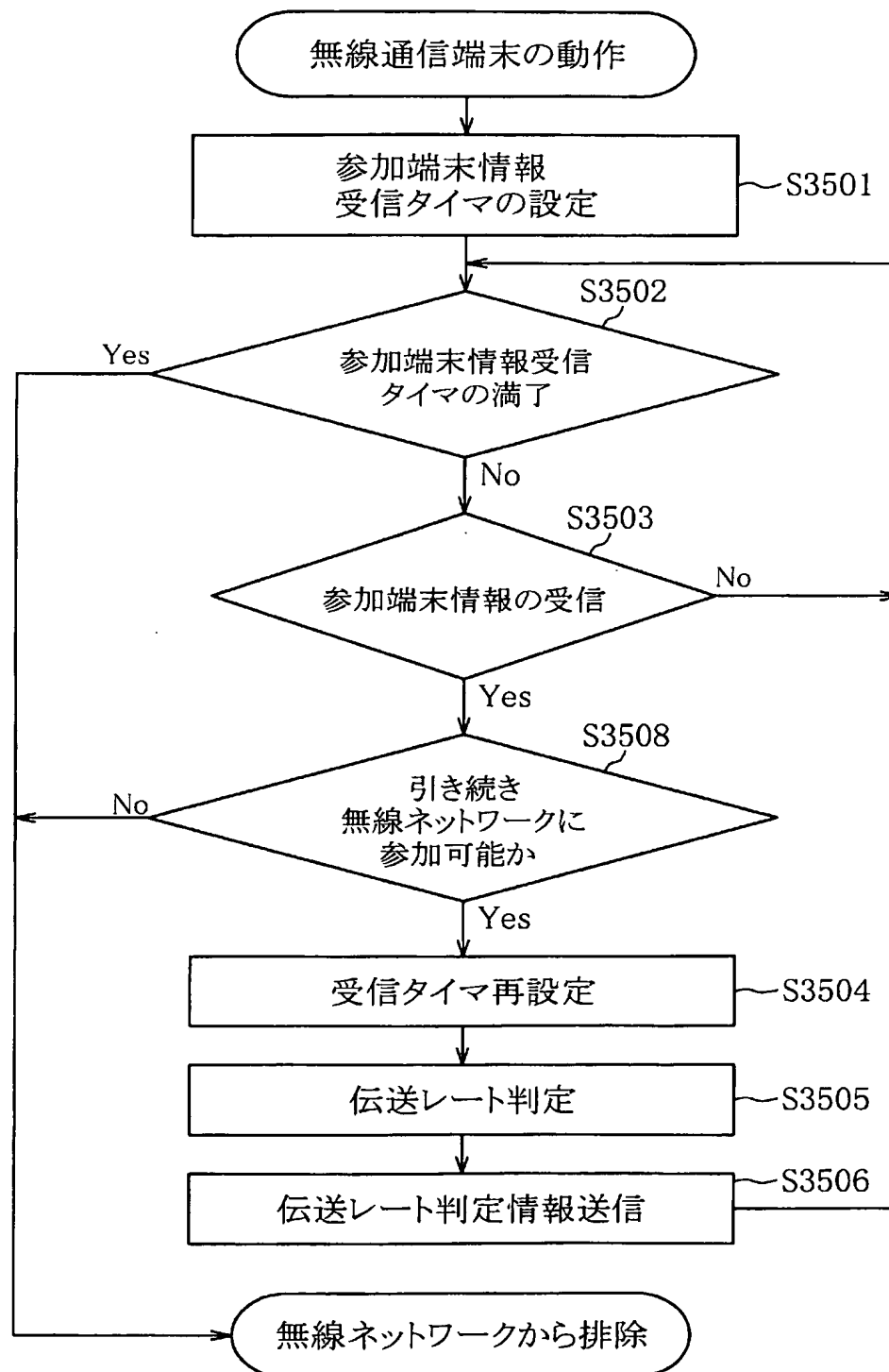
[図54]

伝送レート(Mbps)	6	9	12	18	24	36	48	54
端末 3102	○	○	○	○	×	×	×	×

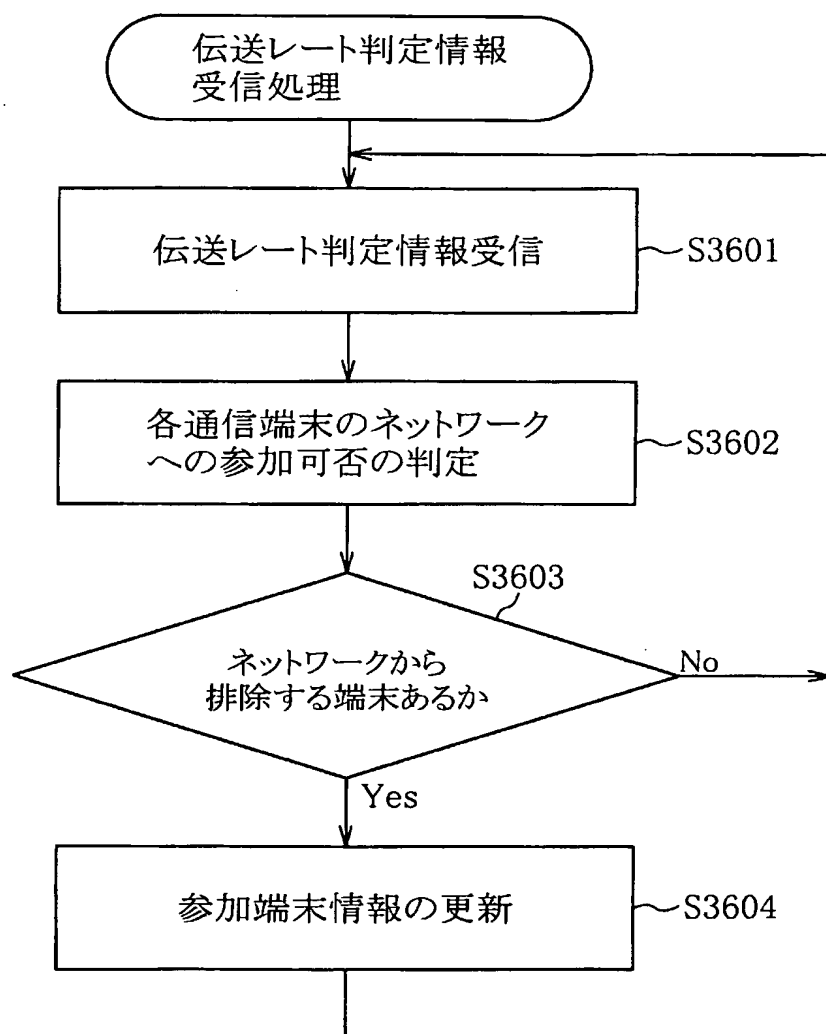
[図55]

排除端末
3103,3104

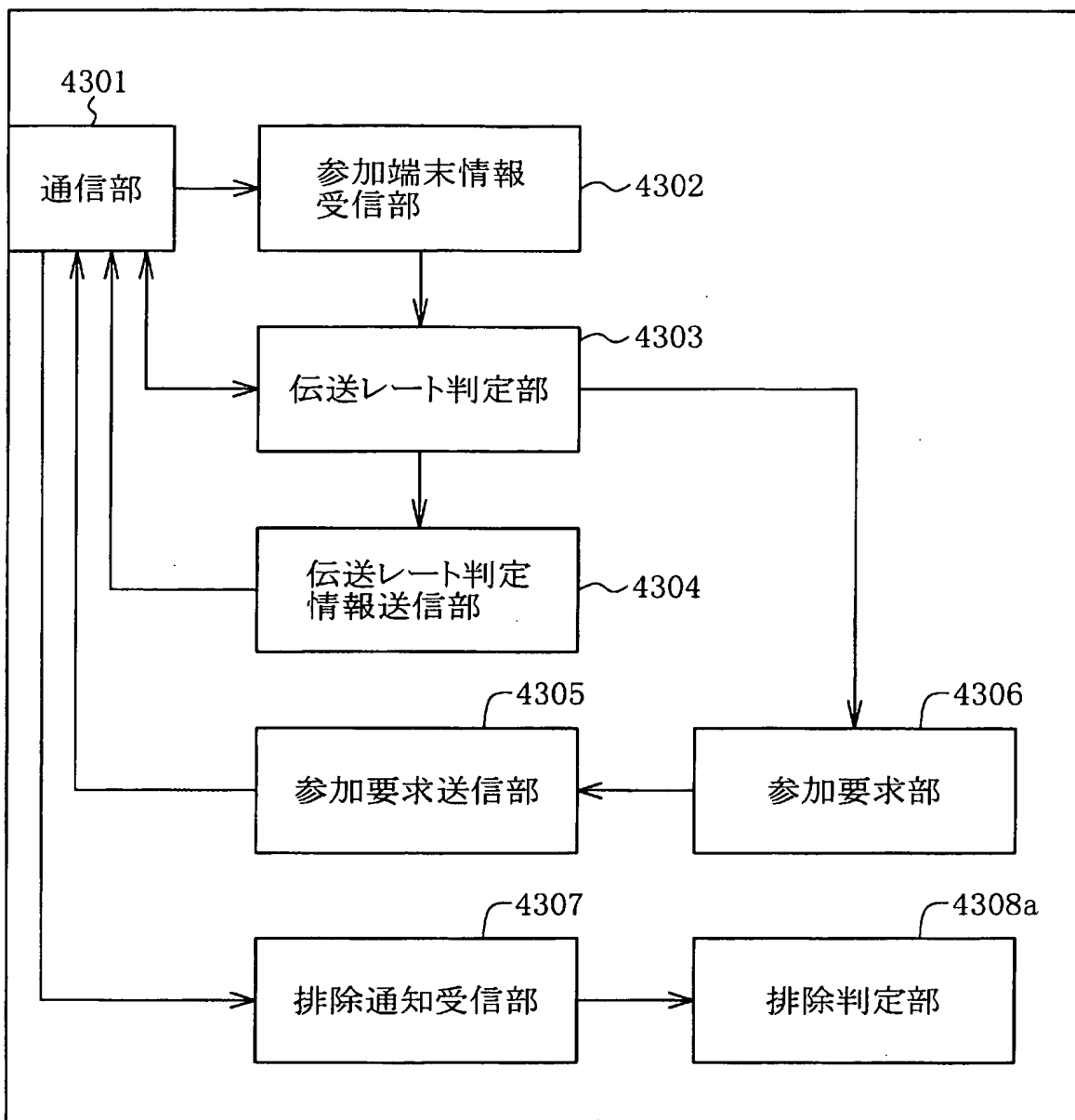
[図56]



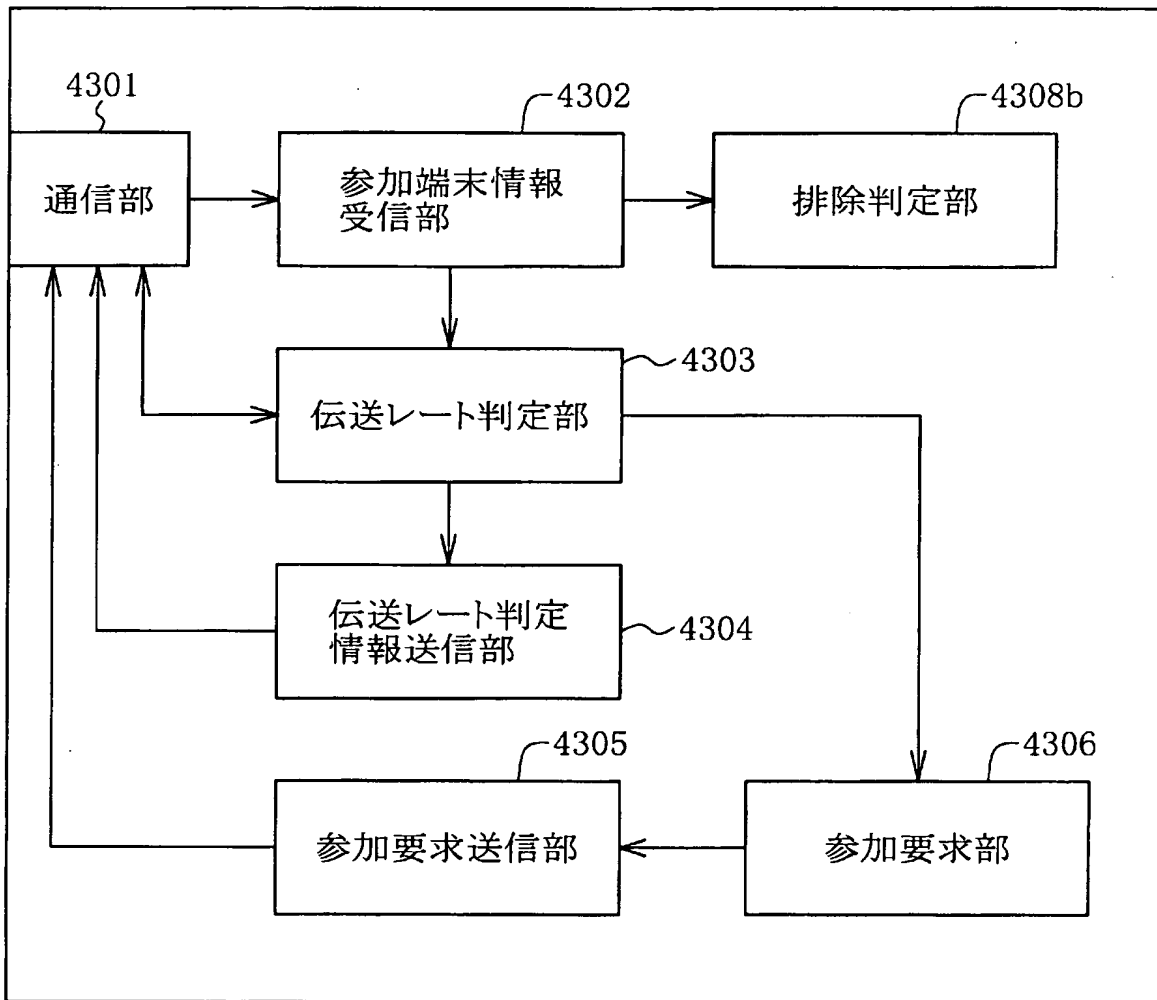
[図57]



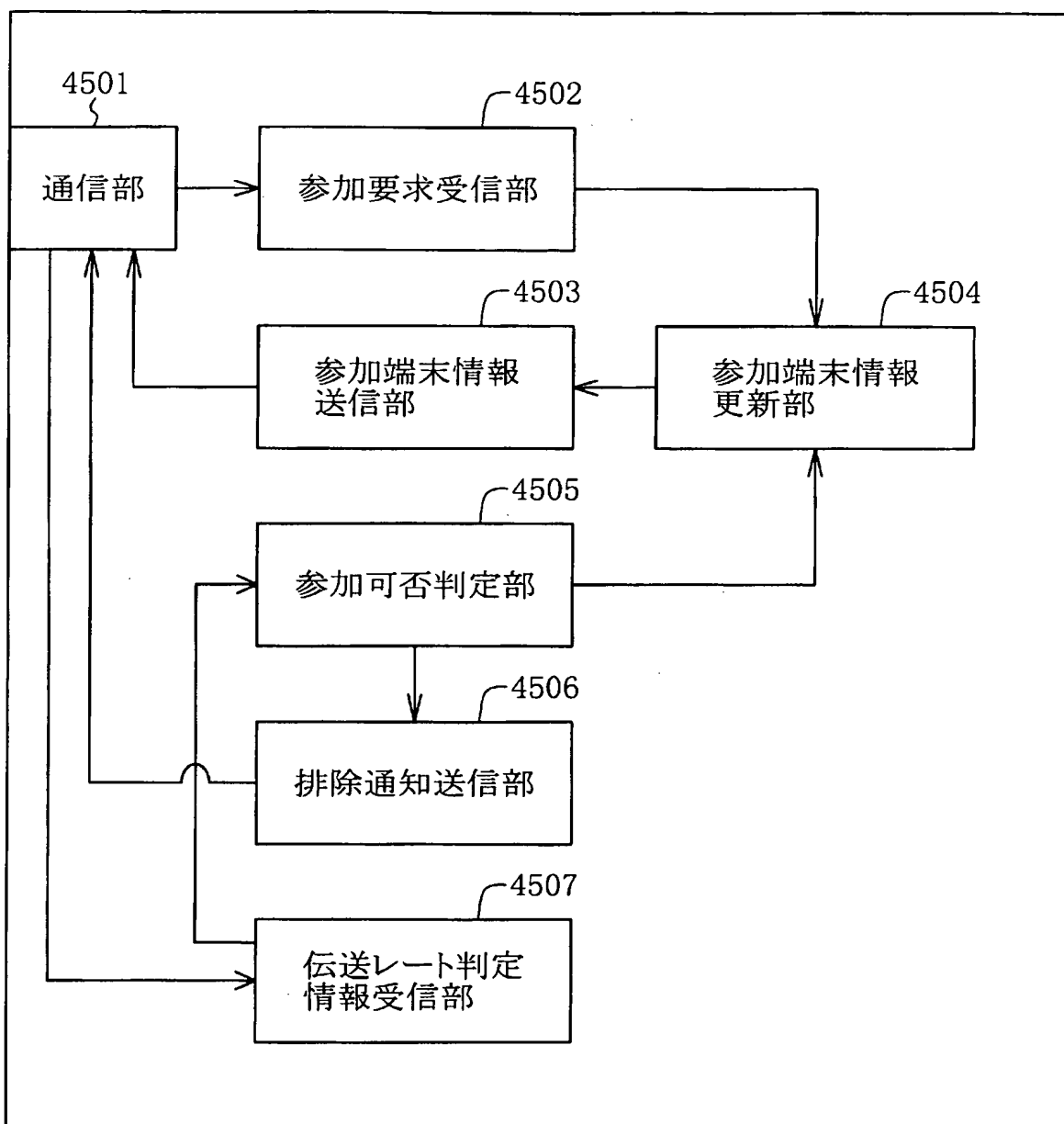
[図58]



[図59]



[図60]





[図61]

